

السلامة بالأعمال الخطرة

Safety of high risk works



المحتوى



شركة المياه الوطنية
National Water Company

الاماكن المغلقة

Confined Spaces

المحتوى

1. تعريف الأماكن المغلقة
2. أخطار ومخاطر العمل بالأماكن المغلقة
   - الأخطار والمخاطر الخاصة
   - الأخطار والمخاطر العامة
3. التدابير الوقائية وإجراءات العمل الآمنة داخل الأماكن المغلقة
   - إجراءات هامة عند العمل في الأماكن المغلقة
   - الإجراءات الواجب إتباعها قبل نزول العاملين
   - الإجراءات الواجب إتباعها أثناء نزول العمال وعند تنفيذ الأعمال
   - إجراءات خاصة بالشخص المكلف بالمراقبة
   - الإجراءات الواجب عملها بعد الانتهاء من العمل
5. معدات ووسائل الحماية اللازمة للتدخل في الأماكن المغلقة
6. مراحل وطرق العمل اللازمة للتدخل في الأماكن المغلقة
   - تأمين موقع العمل
   - اختبار جو العمل لجميع الغازات
   - التهوية الميكانيكية
7. كيفية التصرف في حالة وقوع حادث





العمل الآمن في الأماكن المغلقة

ما هو الأماكن المغلقة؟



هي الأماكن التي تكون مغلقة باستمرار كليا أو جزئيا ولها الخصائص التالية :

- فتحات محدودة للدخول والخروج
- لا يوجد بها تهوية طبيعية
- غير مصممة للعمل أو التواجد بها بصفة مستمرة

يتــم دخول هذه الأماكــن عادة للقيام بأعمال الصــيانة، أعمال التصــليحات، أعمال التنظيف لإزالة الأوساخ والأوحال أو لإنقاذ شخص مصاب بداخلها، ...

توجد هذه الأماكن في منشآت الماء، منشآت الصرف الصحي وغيرها من المنشآت.

العمل الآمن في الأماكن المغلقة

أمثلة على الأماكن **المغلقة** :

- المانهولات
- غرف المحابس والمضخات
- أنابيب المجاري
- الأنفاق
- الخزانات الأرضية
- الحفر والابار



العمل الآمن في الأماكن المغلقة

- غرف التفتيش (المانهولات)













العمل الآمن في الأماكن المغلقة

- أنابيب المجاري والأنفاق











العمل الآمن في الأماكن المغلقة

- الخزانات الأرضية
- الأحواض







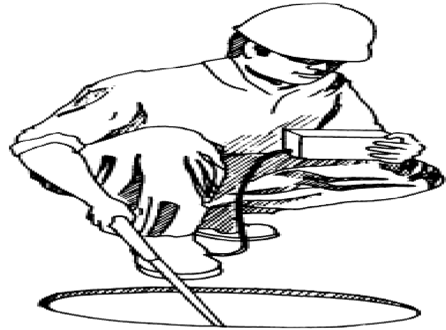
العمل الآمن في الأماكن المغلقة

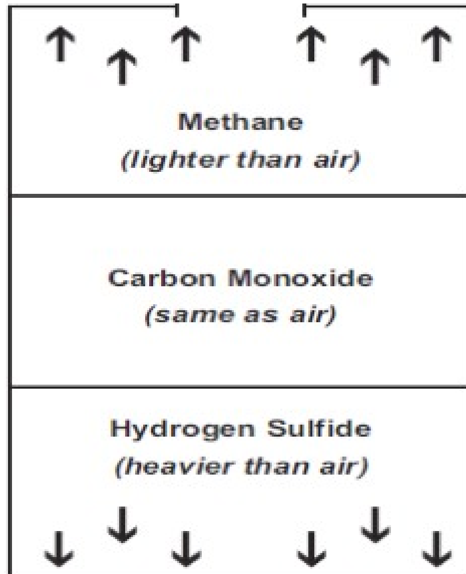
تنقسم الأخطار والمخاطر بالأماكن المغلقة في منشآت الماء و منشآت الصرف الصحي إلى قسمين :

الأخطار		المخاطر
الخاصة	نقص الأكسجين	الاختناق
	الغازات السامة H_2S, CO	الاختناق - التسمم
	الغازات القابلة للاشتعال أو الانفجار CH_4، H_2S	الاحتراق - الانفجار
العامة	العمل في الارتفاع أو العمق	السقوط
	حالة مكان العمل	الانزلاق - التعثر - الغرق
	الطريق	مخاطر المرور - ارتطام عربات السير بالعمال
	الآلات الميكانيكية	قطع - جروح
	طبيعية	أفاعي - حشرات
	نفسية	الخوف - الاجهاد



اكثر الغازات انتشارا في الأماكن المغلقة





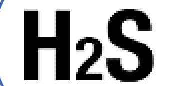




"23.5% - 19.5%



أقل من 10%



أقل من (10 ppm)



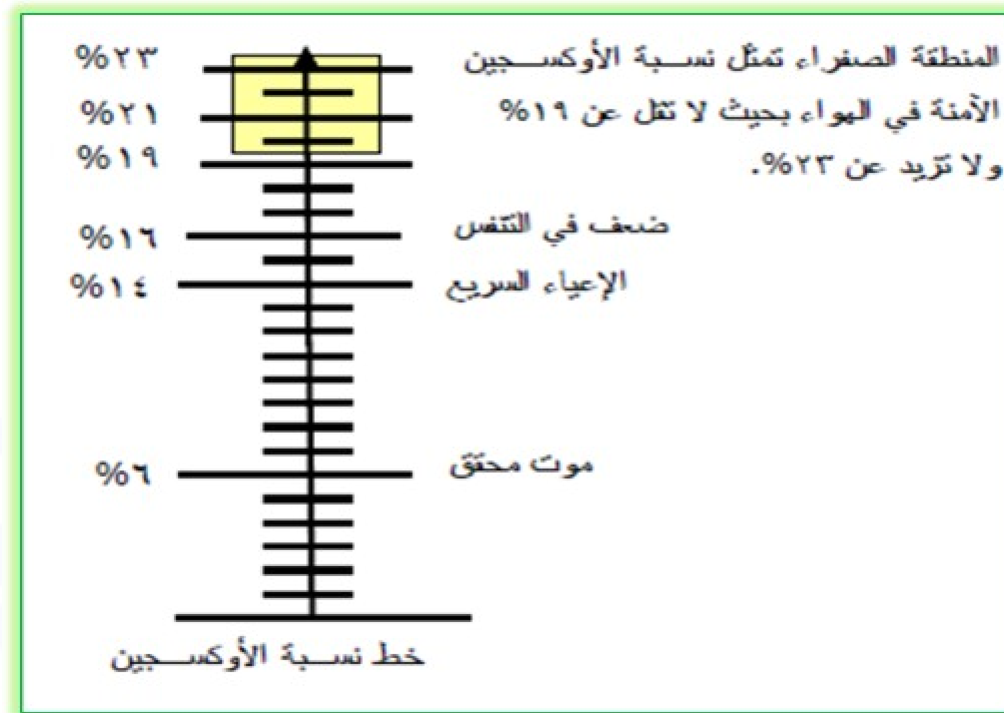
أقل من (25 ppm)



العمل الآمن في الأماكن المغلقة

الأخطار والمخاطر الخاصة - **نقص و زيادة الأكسجين**

يحتوي الهواء الطبيعي في الغالب على **٧٨%** من النيتروجين (N2)، و **٢١%** من الأوكسجين (O2) و **١%** من الغازات الأخرى.

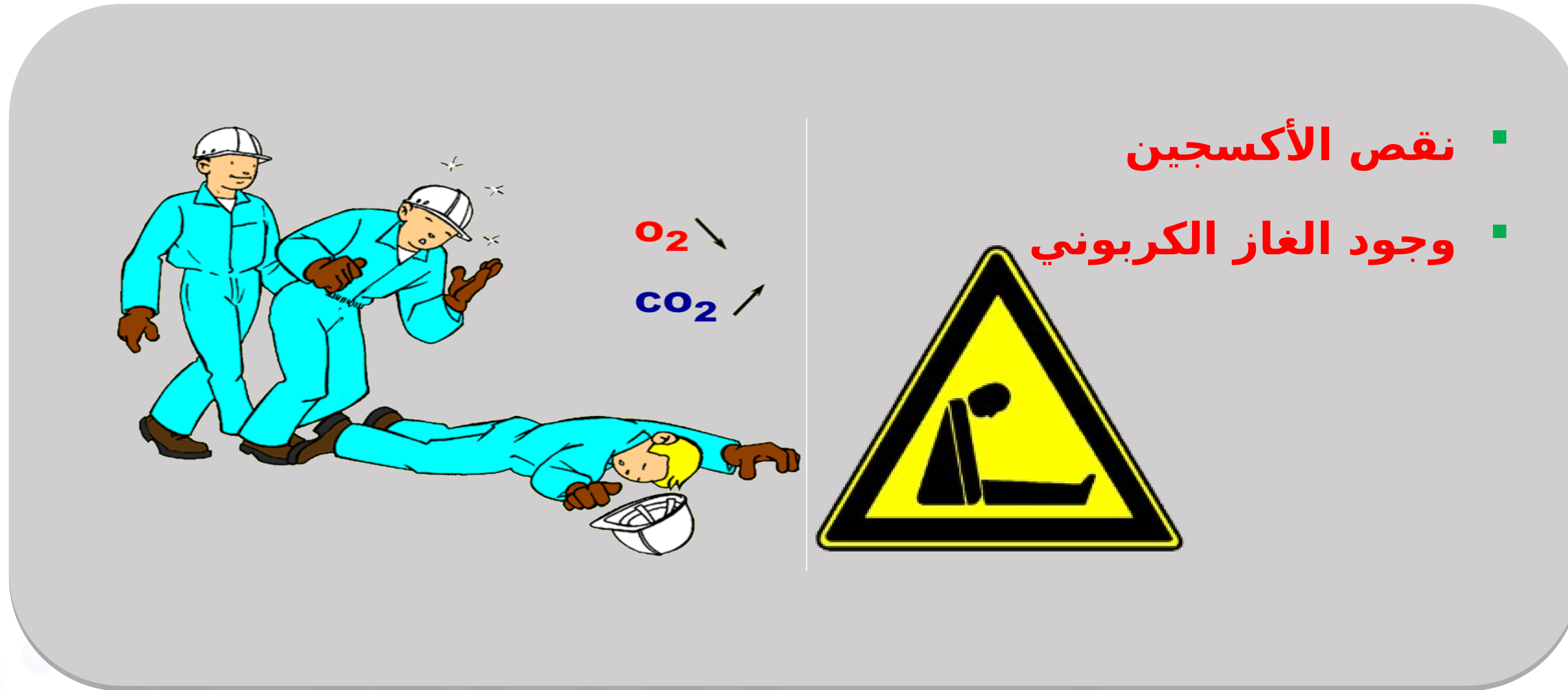


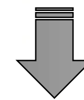


العمل الآمن في الأماكن المغلقة

الأخطار والمخاطر الخاصة - نقص و زيادة الأكسجين

- نقص الأكسجين
- وجود الغاز الكربوني





المــوت اختنــاقـــــا



العمل الآمن في الأماكن المغلقة

الأخطار والمخاطر الخاصة - **الغازات سامة**

أخطر الغازات السامة المحتمل وجودها في الأماكن المغلقة هي :

- **غاز كبريتيد الهيدروجين (H2S):** هو غاز عديم اللون سام، ثقيل، قابل للاشتعال وذو رائحة قوية تشبه رائحة البيض الفاسد.
- **غاز أول أكسيد الكربون (CO) :** هو غاز عديم اللون وعديم الرائحة ، يختلط عادة مع الغازات ذات الرائحة.

حدود التعرض	H2S	CO
حد انطلاق صفارة الإنذار الأولى	5 ppm	35 ppm
حد انطلاق صفارة الإنذار الثانية	ppm 10	50 ppm

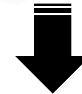


العمل الآمن في الأماكن المغلقة

الأخطار والمخاطر الخاصة - **الغازات سامة**



- غاز كبريتيد الهيدروجين
- غاز أول أكسيد الكربون
- غاز الكـــلـــور
- المواد الكيميائية



المــوت بـــالتسمـم



العمل الآمن في الأماكن المغلقة

الأخطار والمخاطــــر الخاصـــة - **الغازات المشتعلة والمتفجرة**

أهم الغازات المتفجرة والقابلة للاشتعال الموجودة بالأماكن المغلقة هي :

- **غاز كبريتيد الهيدروجين (H2S)**
- **غاز أول أكسيد الكربون (CO)**
- **الميثان (CH4) :** يســــمى الغاز المذوب أو المضغوط وهو غاز عديم اللون والرائحة



المادة	خطر المادة	أدنى LEL	أعلى UEL
كبريتيد الهيدروجين	سام وقابل للاشتعال	٤%	٤٤%
أول أكسيد الكربون	سام وقابل للاشتعال	١٢.٥ %	٧٤%
الميثان	قابل للاشتعال	٥%	١٥%

حدود الانفجار الدنيا والعليا للغازات المتفجرة

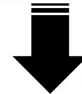


العمل الآمن في الأماكن المغلقة

الأخطار والمخاطر الخاصة - **الغازات المشتعلة والمتفجرة**

- **ميتان**
- **بيوتان**
- **أبخرة المحروقات**

يمكن لشعلة أو شرارة أو سخونة أن تولد الانفجار



الموت بالانفجـــــار



العمل الآمن في الأماكن المغلقة

الأخطار والمخاطر الخاصة - **الغازات المشتعلة والمتفجرة**

مثال عن حدود الانفجار الدنيا والعليا لغاز الميثان

LEL		UEL
0% هواء مفرط 5%	خطر	15% غاز مفرط 100%
نقصان الغاز		نقصان الهواء
ضبط مقياس الانفجار		
0% 20% 40% 100% LEL		

- LEL: الحد الادنى من الانفجار
- UEL : الحد الأقصى من الانفجار



شركة المياه الوطنية
National Water Company

العمل الآمن في الأماكن المغلقة





الأخطار والمخاطر العامة داخل الأماكن المحصورة:

- **الميكانيكية :** حركة المعدات والأجهزة الميكانيكية غير المتوقعة داخل الأماكن المغلقة قد تتسبب في وقوع إصابات مثل الكسور والجروح.
- **الكهرباء :** ملامسة المحركات الكهربائية داخل الأماكن المغلقة قد تتسبب في وقوع إصابات مثل الحروق والصعقات الكهربائية.
- **الفيروسات و الأمراض الجرثومية :** العمل داخل الأماكن المغلقة مثل غرف التفتيش وأنابيب مجاري الصرف الصحي قد تسبب الإصابة ببعض الأمراض مثل التهاب الكبد، الالتهاب المعوي، التهابات الجلد.
- **الطبيعية :** اختلاف درجات الحرارة بين البرودة والسخونة، وجود حشرات وزواحف بالأماكن المغلقة، الانزلاق والتعثر والسقوط، الضوضاء العالية، الإضاءة غير الكافية.
- **حركة المرور :** تتمثل مخاطر حركة المرور من ارتطام عربات السير بالعمال وما تسببه من إصابات ووفيات.
- **التدفق :** حركة المواد السائلة داخل المكان المغلق تسبب أنواع كثيرة من الإصابات ، حيث من الممكن أن تبتلع الشخص في ثواني معدودة
- **النفسية :** تتمثل المخاطر النفسية للعاملين داخل الأماكن المغلقة في عنصري الإجهاد والخوف.



العمل الآمن في الأماكن المغلقة

إجراءات هامة عند العمل في الأماكن المغلقة



- <u>وضع اللوحات التحذيرية والحواجز</u>
- <u>توفير معدات الحماية الفردية والجماعية</u>
- لا يجوز التصريح بالدخول في المكان المغلق إلا بعد التأكد مما يلي :
  - تهوية المكان تهوية مناسبة
  - يجب ألا يعمل أقل من عاملين
  - ارتداء معدات ووسائل الحماية الفردية والجماعية المناسبة للعمل



العمل الآمن في الأماكن المغلقة

إجراءات هامة عند العمل في الأماكن المغلقة



- ارتداء حزام الأمان المناسب موثقا برافعة من خارج المكان المغلق
- توفر مصباح جيب ببطارية غير قابل للانفجار
- مراقبة العاملين داخل المكان المغلق مراقبة جيدة والتأكد دائما من إمكانية رفعهم إذا لزم ذلك
- توفير معدات الإنقاذ والطوارئ اللازمة والكافية لجميع العاملين داخل المكان المغلق
- تدوين قراءات نسبة الغازات وقتي الدخول والخروج وكذلك جميع القراءات التي يتم أخذها أثناء فترة العمل.

بعد الانتهاء من العمل يجب أن يتأكد المشرف المسؤول عن الفرقة أن جميع العاملين قد تركوا مكان العمل وان المكان آمن تماما.





العمل الآمن في الأماكن المغلقة

الإجراءات الواجب إتباعها قبل نزول العاملين



- تعبئة نموذج تصريح الدخول
- قياس نسبة الغازات في المكان المغلق بواسطة أجهزة القياس الخاصة بذلك وأن تكون ضمن الحدود المسموح بها
- عمل التهوية الميكانيكية اللازمة عندما تكون نسب الغازات خارج النسب المسموح بها وذلك بتركيب مراوح تهوية مناسبة لحجم المكان المغلق
- إعادة قياس نسبة الغازات بعد عملية التهوية والتأكد من أنها ضمن النسب المسموح بها
- التأكد من أن جميع المحابس مغلقة ومؤمنة



العمل الآمن في الأماكن المغلقة

الإجراءات الواجب إتباعها قبل نزول العاملين : **نموذج تصريح الدخول**

يحتوى نموذج تصريح الدخول على المعلومات الآتية :



- مكان وموقع العمل
- الغرض من الدخول للمكان المغلق
- تاريخ العمل
- أسماء الأشخاص ومهامهم :
  - أشخاص يقومون بالعمل داخل المكان المغلق
  - أشخاص يقومون بمراقبة العمل خارج المكان المغلق
- اسم المشرف المسئول عن العمل.
- قائمة كشف بالمخاطر المحتملة.
- نوعية التهوية.



العمل الآمن في الأماكن المغلقة

الإجراءات الواجب إتباعها قبل نزول العاملين : **نموذج تصريح الدخول**



- الشروط المقبولة للدخول :
  - أن لا تقل نسبة الأوكسجين عن ١٩% ولا تزيد عن ٢٣%
  - أن يكون تركيز غاز كبريتيد الهدروجين ضمن الحد المسموح به
  - أن يكون تركيز غاز أول أكسيد الكربون ضمن الحد المسموح به
  - أن تكون نسبة غاز الميثان ضمن الحدود المسموح بها
- نتائج القياسات والفحص الذي تم إجراؤه قبل الدخول وأثناء العمل
- الوسائل المتاحة والمتوفرة لعمليات الإنقاذ
- وسائل الاتصالات مع العاملين داخل المكان المغلق
- معدات ووسائل الحماية المطلوبة
- جميع الشروط الخاصة الأخرى المطلوبة لتأمين العمل داخل المكان المغلق.



العمل الآمن في الأماكن المغلقة

الإجراءات الواجب إتباعها قبل نزول العاملين



- جميع التوصيلات الكهربائية معزولة ومؤمنة
- التأكد من خلو المنطقة من أي مصدر للاشتعال
- التأكد من خلو المنطقة من معوقات الحركة
- ارتداء جميع معدات الحماية الفردية المطلوبة لأداء العمل بأمان
- توفير الإضاءة المناسبة لمكان العمل
- توفير طريقة اتصالات مناسبة مع الأشخاص خارج المكان المغلق



العمل الآمن في الأماكن المغلقة

الإجراءات الواجب إتباعها أثناء نزول العمال وعند تنفيذ الأعمال



- استمرار عملية التهوية
- استمرار قياس نسبة الغازات والتأكد من خلو جو العمل منها
- توفير الإضاءة الكافية داخل المكان
- سهولة حركة العامل داخل المكان المغلق حيث يسمح له بالعمل بطريقة آمنة



مغادرة المكان فورا في حالة وقوع حالة طوارئ

العمل الآمن في الأماكن المغلقة

إجراءات خاصة بالشخص المكلف بالمراقبة



- التواجد عند فتحة الدخول مستعدا للتصرف في حالة الطوارئ ولا يتم تكليفه بأداء أية أعمال سوى المراقبة.
- أخذ قياس للغازات الضارة بين فترة وأخرى والتأكد من أنها ضمن الحدود الآمنة
- أن تكون لديه المعرفة والدراية التامة باستخدام أجهزة التنفس المزودة بالهواء المضغوط وأيضا استخدام معدات إطفاء الحرائق
- أن يقوم بمراقبة حبل الإنقاذ المربوط به العامل داخل المكان المغلق والتنبه للإشارات الواردة من العمال سواء بواسطة هذه الحبال أو بأية وسيلة اتصال أخرى
- الطلب من العاملين داخل المكان المغلق مغادرته فورًا في حالة الطوارئ
- طلب المساعدة من فرق الطوارئ والإنقاذ في حالة ضرورة إنقاذ وإخراج أي شخص من داخل المكان المغلق.



العمل الآمن في الأماكن المغلقة



الإجراءات الواجب عملها بعد الانتهاء من العمل

- التأكد من أن جميع العمال قد غادروا المكان المغلق وأنهم بصحة وسلامة
- خلع الملابس المبتلة وتنظيفها وتجفيفها
- التأكد من نظافة الموقع قبل مغادرته
- تفقد كافة أجهزة السلامة التي تم استخدامها وتنظيفها قبل تخزينها.



العمل الآمن في الأماكن المغلقة



قبل استخدام معدات و وسائل الحماية لابد أن نتحقق من :

- معرفة نوعية الخطر واختيار وسائل الحماية الصحيحة والمناسبة
- لابد أن يكون العامل قد تدرب على استخدامها بالشكل الصحيح
- التأكد من سلامة معدات وسائل الحماية الفردية والجماعية قبل استخدامها



العمل الآمن في الأماكن المغلقة





العمل الآمن في الأماكن المغلقة

أمثلة عن استعمال بعض أجهزة ووسائل الحماية - جهاز كشف الغازات



كاشف الغاز جهاز لمراقبة الجـــو

- يمكن من الكشف في نفس الوقت عن 4 غازات في الهواء بواسطة خلايا خاصة
- هذه الغازات يمكن أن تكون :
  - قابلة للانفجار (الميتان)
  - سامة (أول أكسيد الكربون، ثاني أوكسيد الكربون، كبريتيد الهيدروجين)
  - نسبة الأوكسجين في الهـــواء
- نظرا لكونه جهاز السلامة، لابد من القيام باختبار جودة الجهاز الكاشف على الأقل مرة كل 6 أشهـــر
- القيام بالشحن المنتظم للبطارية
- يجب تغيير بطارية الليثيوم كل 3 سنوات.



قبل التدخل تحقق من عمل كـــاشــف الغـــازات بكفاءة





العمل الآمن في الأماكن المغلقة

أمثلة عن استعمال بعض أجهزة ووسائل الحماية - المنقذ الذاتي



المنقذ الذاتي جهاز يوفر التنفس لشخص في المكان الذي يصبح فيه الجو فجأة خطير وسام حتى يتمكن من الخروج من منطقة الخطر

ارتداء القناع واجب إذا تدخلت في جو يمكن أن يصبح خطـــرا

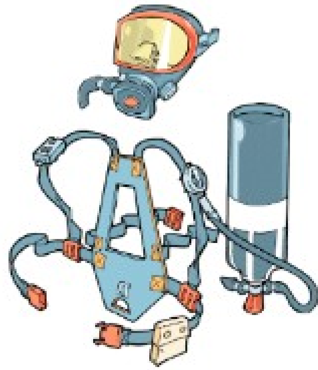
يستخدم في حالة خطر لإخلاء المنطقة ولا يسمح باستعماله ومواصلة العمل



العمل الآمن في الأماكن المغلقة

أمثلة عن استعمال بعض أجهزة ووسائل الحماية - أسطوانة تنفس بالهواء المضغوط





- تستخدم هذه الأجهزة في حالة القيام بعمل في مكان غير آمن من الغازات السامة أو لإنقاذ شخص في حالة خطر
- يحتوي الجهاز على اسطوانة أكسجين بوزن مناسب مزود بصمام تحكم ووسيلة للتنفس، كما تحتوي على خرطوشة (اسطوانة صغيرة) بها مادة كيماوية لامتصاص ثاني أكسيد الكربون الناتج من عملية التنفس.





يمنع بتاتا استعمال الأقنعة الخرطومية داخل الأماكن المغلقة



العمل الآمن في الأماكن المغلقة

أمثلة عن استعمال بعض أجهزة ووسائل الحماية - شفاطات الهواء

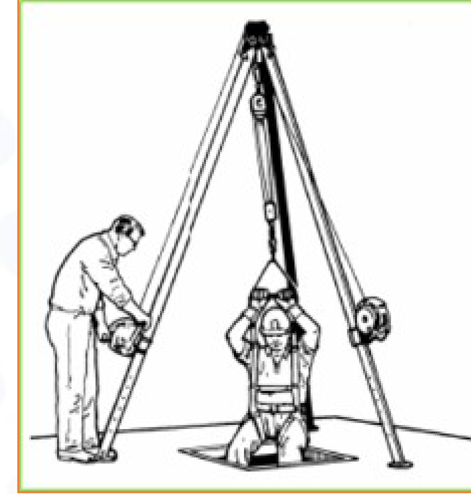
- تستخدم هذه الأجهزة للقيام بالتهوية ميكانيكية للمكان المغلق يتم ذلك بدفع الهواء النقي إلى الداخل وفى نفس الوقت سحب الهواء الملوث إلى الخارج.



العمل الآمن في الأماكن المغلقة

أمثلة عن استعمال بعض أجهزة ووسائل الحماية – رافعة مزودة بآلة الإنقاذ

- تستخدم هذه الأجهزة في حالة القيام بعمل في الأماكن المغلقة عند النزول إلى المكان أو الصعود منه









العمل الآمن في الأماكن المغلقة

أمثلة عن استعمال بعض أجهزة ووسائل الحماية - المصباح

- تستخدم هذه المصابيح في للإضاءة المكان ولا تستعمل سوى المصباح الغير مسببة للانفجــار.









العمل الآمن في الأماكن المغلقة

تأمين موقع العمل

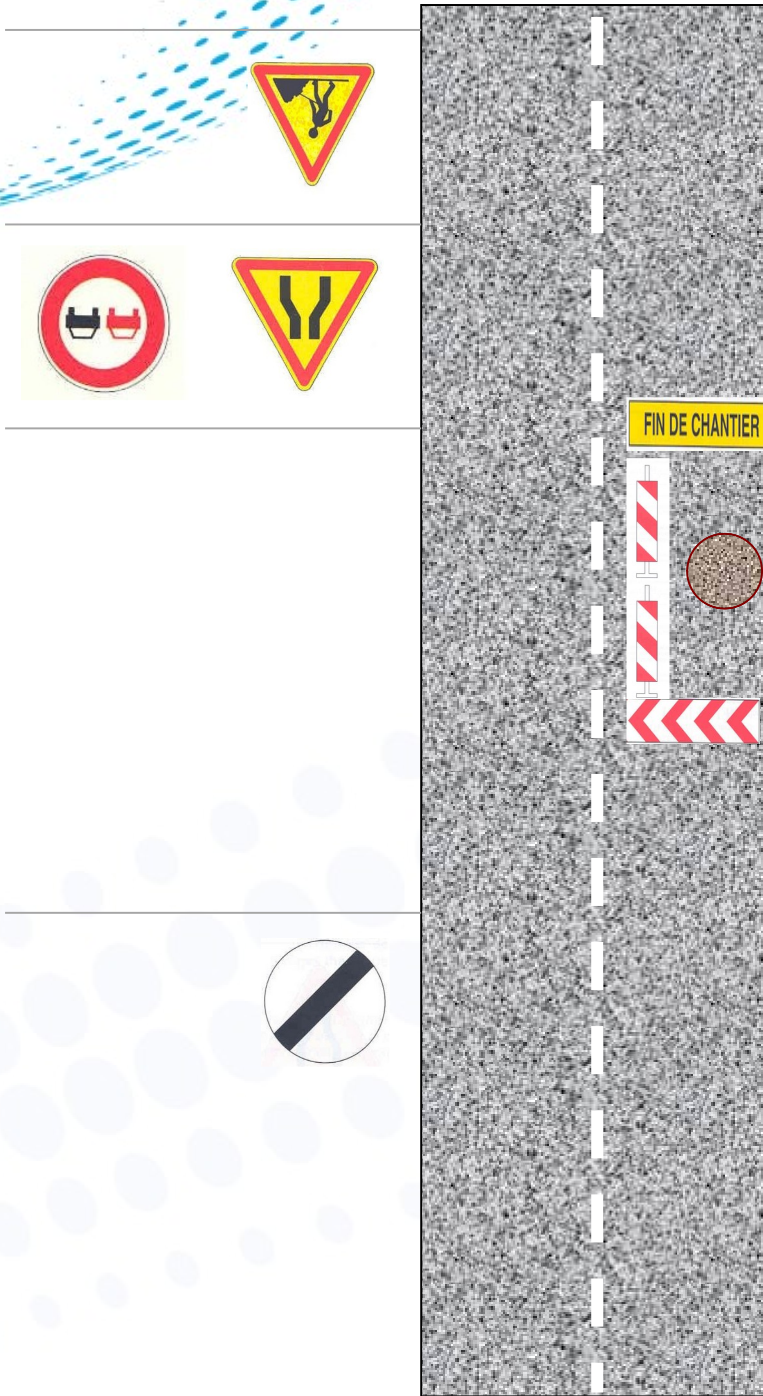
- قبل الشروع في تنفيذ المهمة يجب وضع اللوحات التحذيرية والحواجز المناسبة لموقع العمل







تأمين موقع العمل





نهاية منطقة العمل

منطقة العمل

شرائط أو حواجز تحذيرية تهدف إلى إظهار منطقة العمل











منطقة التحذير المبكر

لوحات إرشادية وتنظيمية



العمل الآمن في الأماكن المغلقة



اختبار جو العمل لجميع الغازات

يعتبر فحص جو العمل داخل المكان المغلق قبل الدخول إليه من أهم الأعمال الواجب القيام بها ويتم ذلك بجهاز كاشف الغازات على النحو الآتي :

- فحص نسبة الأوكسجين والتأكد من أنها لا تقل عن 19% ولا تزيد عن 23%.
- فحص تركيز الغازات السامة والتأكد من أنها أقل من 10%.
- فحص تركيز المواد القابلة للاشتعال والتأكد من أنها خارج حدود مدى الاشتعال.



نموذج من أدوات السلامة للاماكن المغلقة



Personal Protective Equipments (PPE)	معدات الوقاية الشخصية

معدات وقاية أخرى



واقي الوجه



واقي السمع



واقي التنفس

خوذة عازلة

نظارات السلامة

قميص السلامة

حزام أمان كامل

قفازات عازلة

بنطال السلامة

حبل وخطاف السلامة

حذاء السلامة

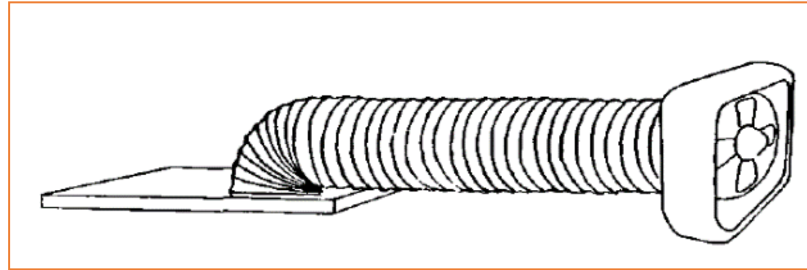




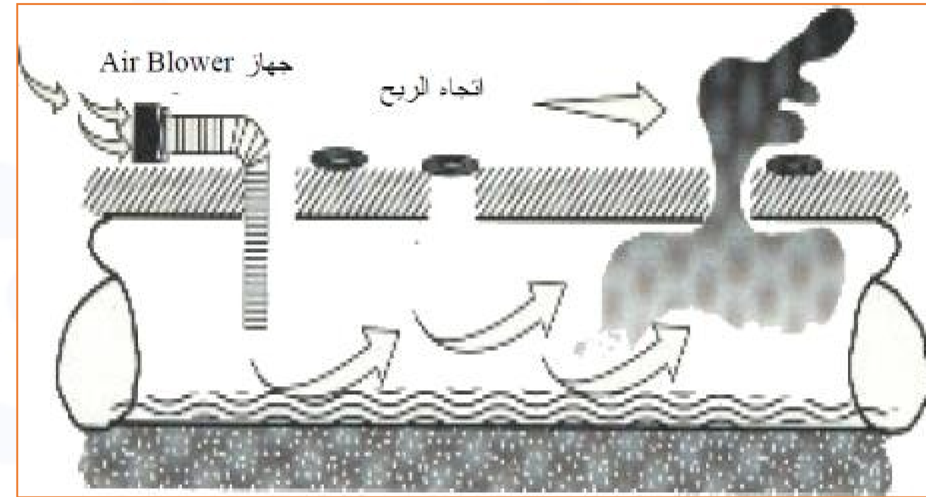
العمل الآمن في الأماكن المغلقة

التهوية الميكانيكية

يتم إجراء التهوية الميكانيكية بواسطة شفاطات الهواء المناسبة وأنسب عملية تهوية تكون بدفع الهواء النقي إلى الداخل وفى نفس الوقت سحب الهواء الملوث إلى الخارج.



AIR BLOWER - جهاز التهوية الميكانيكية



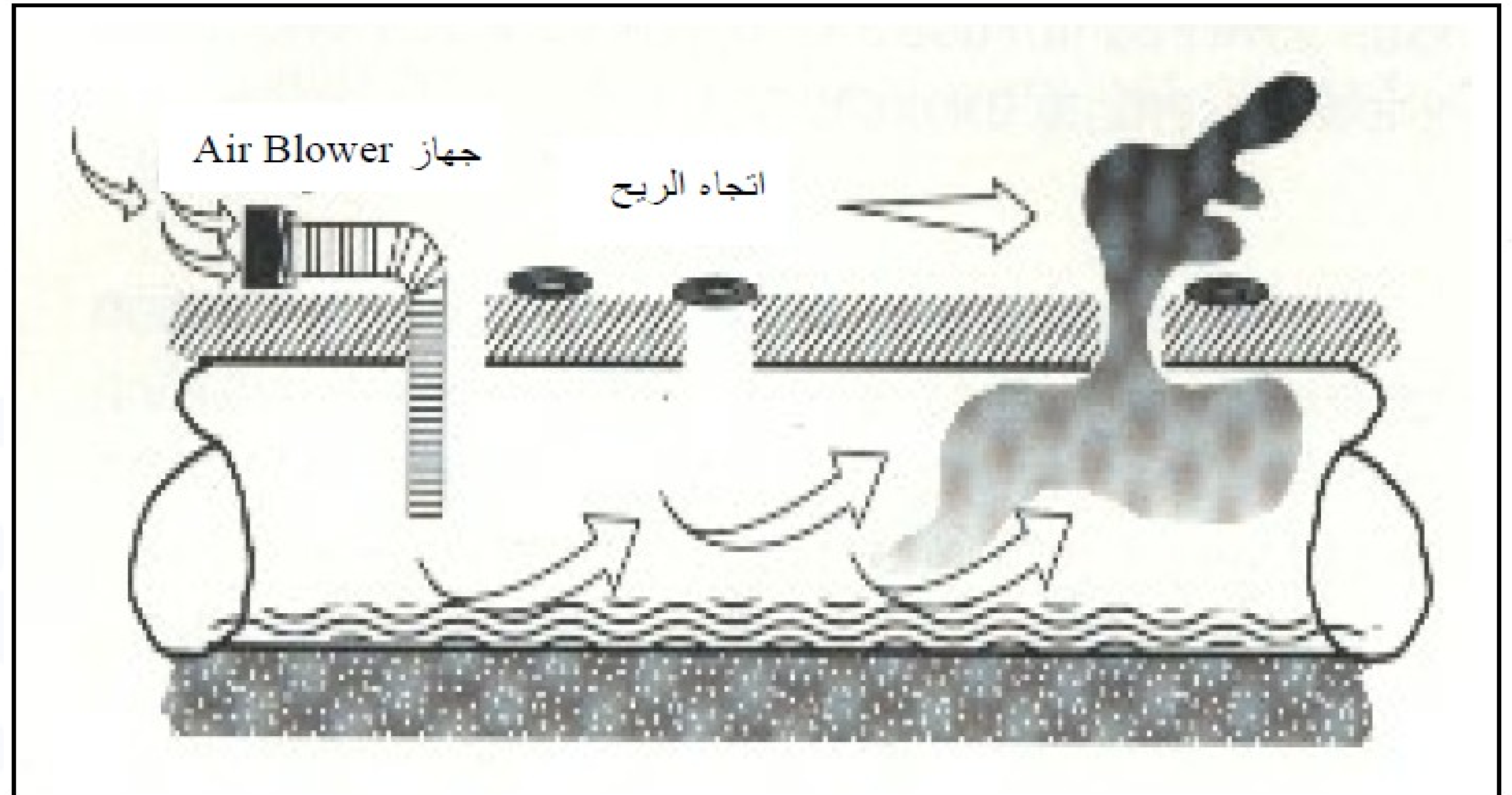
Air Blower - طريقة عمل التهوية باستخدام



عمل التهوية الميكانيكية للمكان المغلق

الرافعة الثلاثية







عملية المراقبة

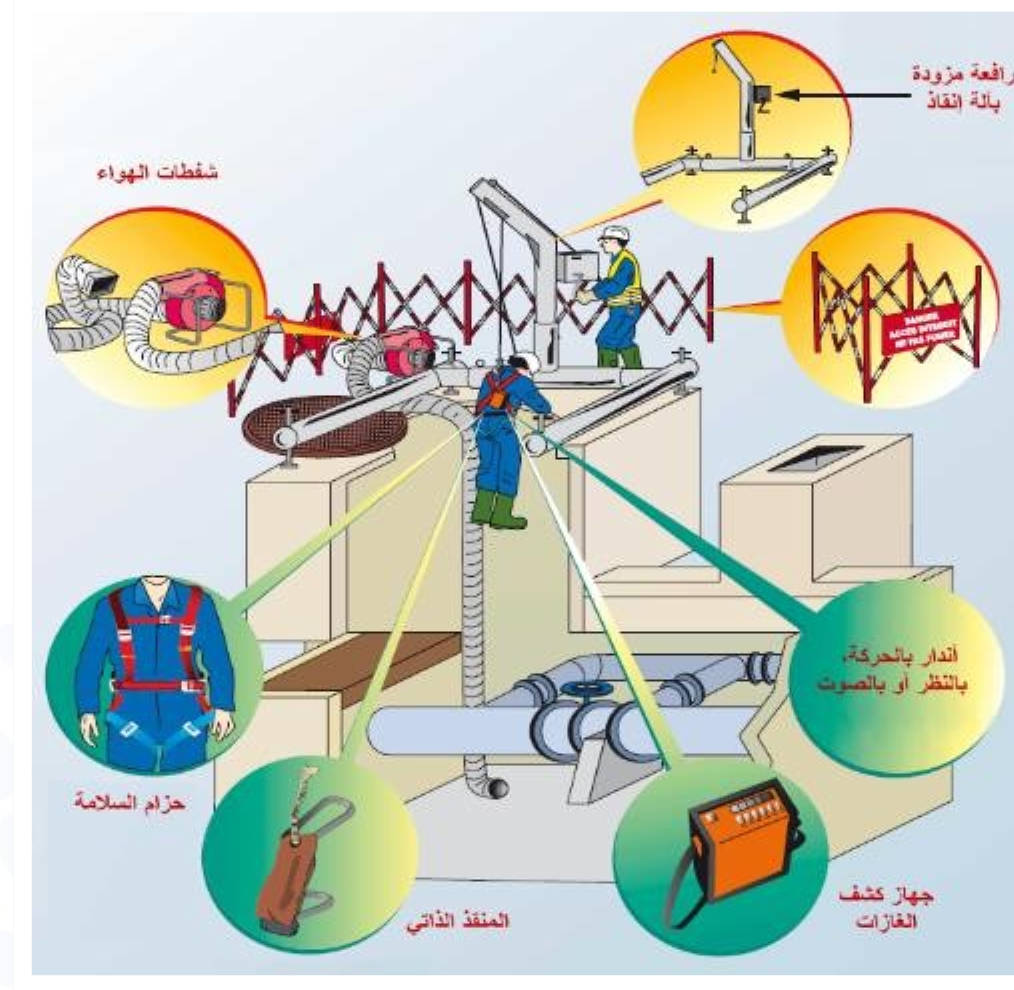
اسطوانة التزود بالهواء

عامل احتياط

جرس إنذار



العمل الآمن في الأماكن المغلقة





العمل الآمن في الأماكن المغلقة



التصرف في حالات الطوارئ

1. الحماية

- تقوية التهوية بهواء نقي بالمكان الذي يوجد فيه المصاب
- عدم إشعال النار داخل أو خارج المنشأة
- عدم السماح بالدخول إلي المنشأة دون معدات السلامة الخاصة بالأماكن المغلقة

2. الإخبار

- إخبار المسؤولين (المسؤول المباشر، منشط السلامة)
- إخبار الإسعاف

العمل الآمن في الأماكن المغلقة

3. الإنقاذ

- يجب إخراج المصاب وذلك باستعمال الرافعة
- في حالة استحالة إخراج المصاب يجب على المنقذ النزول إليه باستعمال الحزام الأمان واسطوانة الهواء
- ربط نفسه عبر الحزام و الرافعة
- سحب المصاب عبر الحزام
- إبعاد المصاب من الجو الخانق

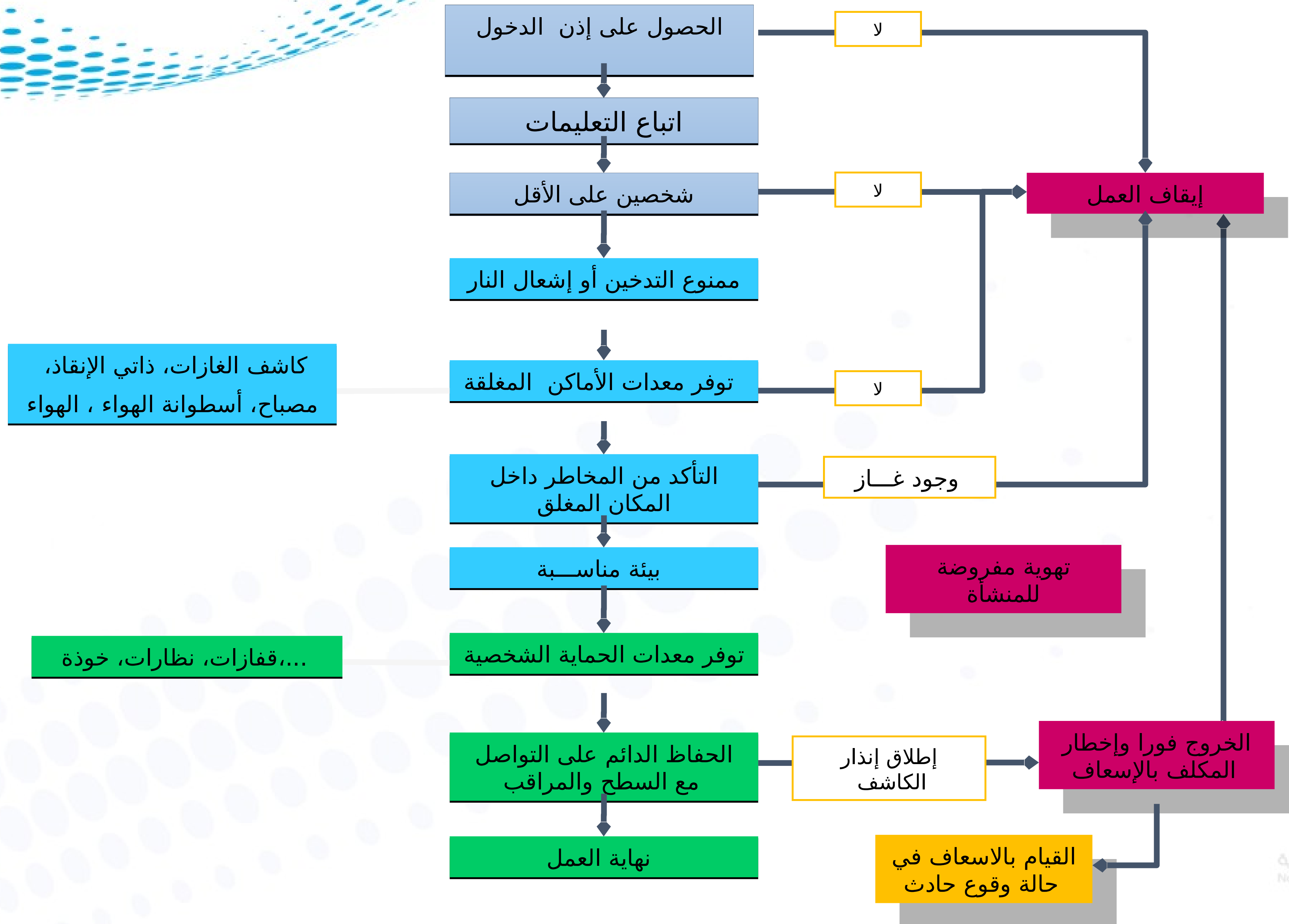


4. الإسعاف

- القيام بالإسعافات الأولية الضرورية وذلك ب:
- فتح المسالك الهوائية للمصاب
- تضيف الفم والقيام بالتنفس الاصطناعي للمصاب إذا كان في حالة اختناق
- والقيام بالإسعافات اللازمة حسب حالة المصاب



سلسلة عمليـات العمل داخـل الاماكن المغلقة



47

شركة المياه الوطنية
National Water Company



أعمال الحفريات

Excavation Works

إجراءات السلامة في أعمال الحفريات والخنادق

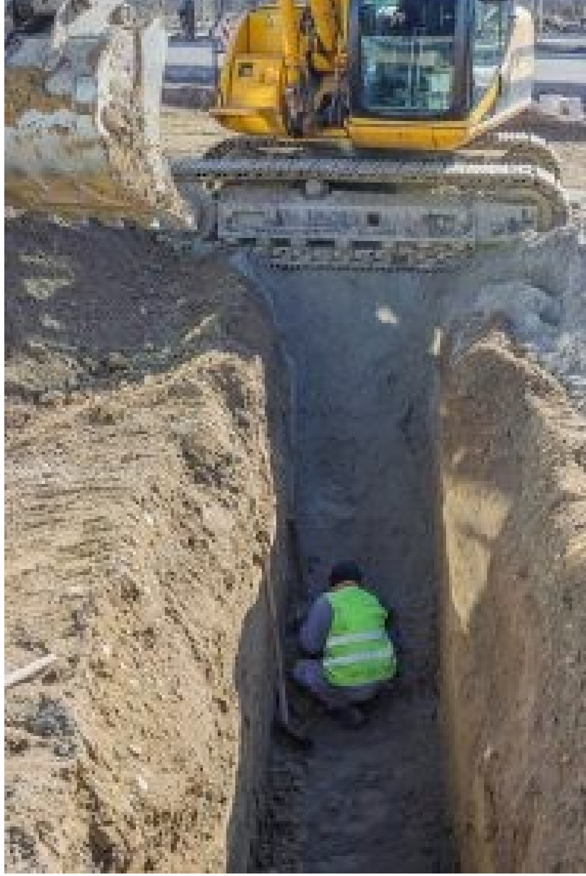


دليل اشتراطات وتعليمات الصحة والسلامة والبيئة لموظفي شركة المياه الوطنية
ابتداء من صفحة رقم 49.



إجراء أعمال الحفر





يشكل انهيار جوانب/ جدران الحفر أحد أهم أسباب الوفاة في قطاع البناء والانشاء لذلك من الواجب والمهم معرفة ميكانيكية التربة - Soil Mechanics للوصول الى طرق تفادي الانهيار والعمل بأمان.






سؤال:
ما الفرق بين الحفرة Excavation والخندق Trench ؟




الحفرة Excavation :

أي انخفاض في سطح الأرض نتيجة إزالة التراب، ويكون عرض الحفرة أكبر من عمقها.

مثال ... دمات
الع...







الخندق Trenching :

هو حفر ضيق تحت مستوى سطح الأرض بحيث يكون عمقه أكبر من عرضه السفلي الذي لا يتجاوز 15 ft. (4.5 م).

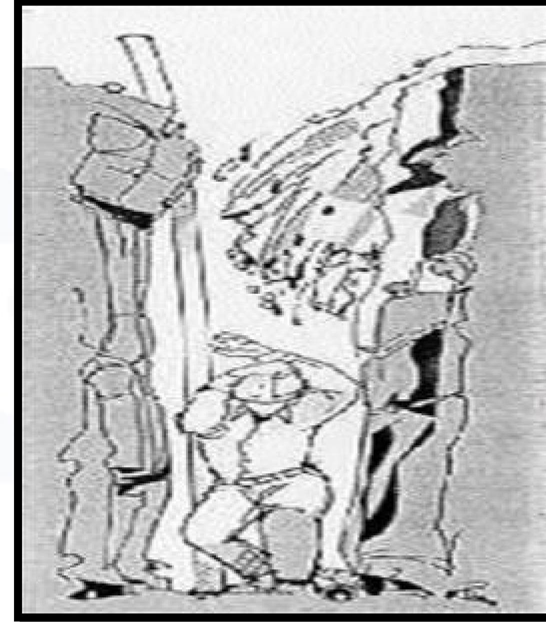




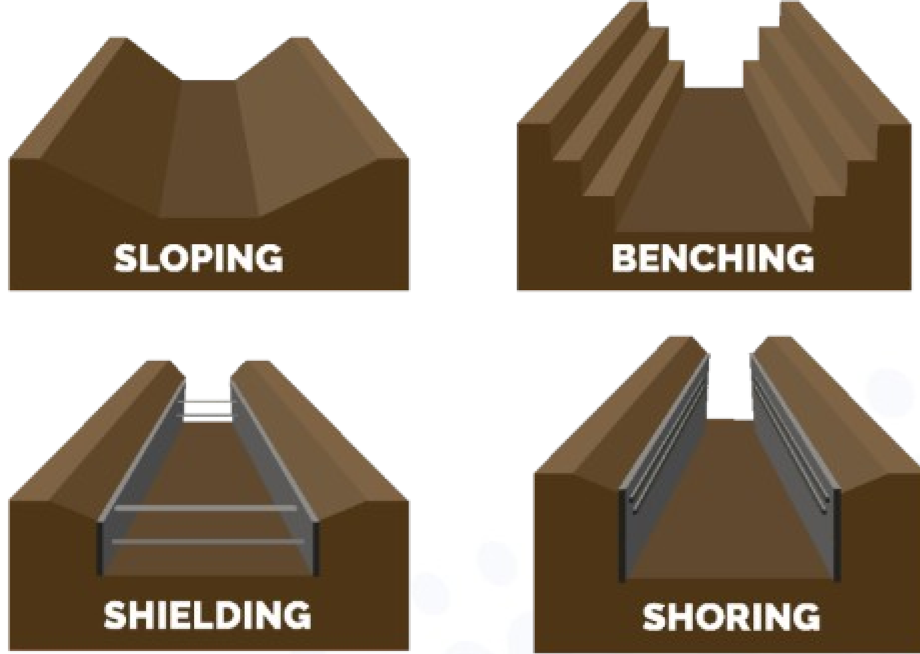
انهيار الخندق أو جوانب الحفرية Cave-in :

يقصد به سقوط كتلة من التربة أو الصخور من جوانب الخندق أو الحفرية بشكل مفاجئ وقد يتسبب ذلك في اختناق ووفاة العاملين بالحفرية أو حدوث إصابات بالغة لهم .





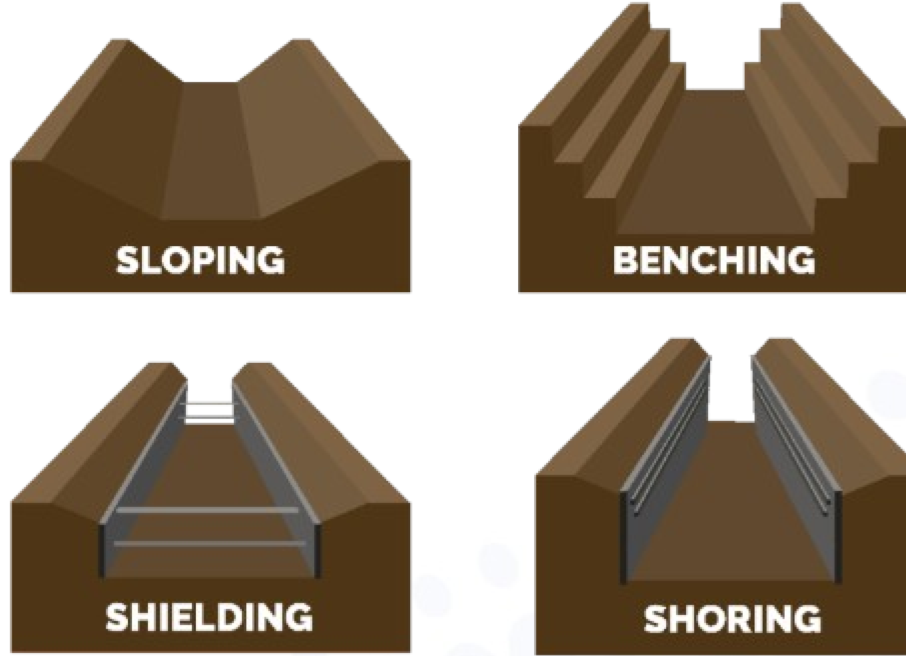




نظام الحمايـــــــة / الدعم Protective System:

هو نظام يتم استخدامه لحماية جدران الخنادق من الانهيار أما بطريقة الميول أو التدرج أو بسواند التدعيم أو بصناديق الحماية .

إجراءات السلامة في أعمال الحفريات والخنادق



الميول والتدرج (Sloping & Benching) :
يقصد به حفر جدران الخندق بطريقة مائلة (منحدرة) ودرجة الميلان يتحكم بها بشكل أساسي نوعية التربة .

سواند التدعيم (Shoring) :
يقصد بها الطريقة التي يتم فيها تدعيم جدران الخندق بصفائح معدنية أو خشبية .

صندوق الحماية (Shield) :
هو صندوق بمواصفات خاصة يتم تنزيله داخل الخندق يوفر الحماية الكاملة للعاملين من انهيار جوانب الحفرية أو الخندق .

إجراءات السلامة في أعمال الحفريات والخنادق




أعمال الإصلاحات




أعمال صيانة الشبكات الصرف الصحي



أعمال التمديدات




أعمال صيانة المحطات



أهم مخاطر أعمال الحفر :

- انهيار الحفرية .
- الدفن تحت الأنقاض
  - الوفاة .
  - إصابات خطرة .
- سقوط داخل الحفرية .
- سقوط الأشياء داخل الحفرية .
- الحوادث المرورية .
- إتلاف الممتلكات

- الانحصار داخل الحفرية .
- الاختناق
- تدفق المياه لمنطقة الحفر .
- السرقة .
- التأخير في تسليم المشروع .
- تعويض المتضررين .
- ال... عة السيئة في سوق ... والمجتمع .





إجراءات السلامة في أعمال الحفريات والخنادق











إجراءات السلامة في أعمال الحفريات والخنادق



اشكال الانهيارات

1) التصدعات

Tension Crack

H

.5 to .75 H

تصدعات على مسافة نصف او ثلاثة ارباع عمق الحفرة.

2) الانزلاق

Sliding

3) السقوط

Toppling

نتجة هبوط جدار الخندق في الحفرة

4) الهبوط والانتفاخ

نتجة هبوط احد جوانب الخندق

Bulge

Subsidence

5) انتفاخ قاع الخندق

Heave

Soil Weight

نتجة ضغوط/وزن التربة

6) غليان قاع الخندق

Water Table

Boiling

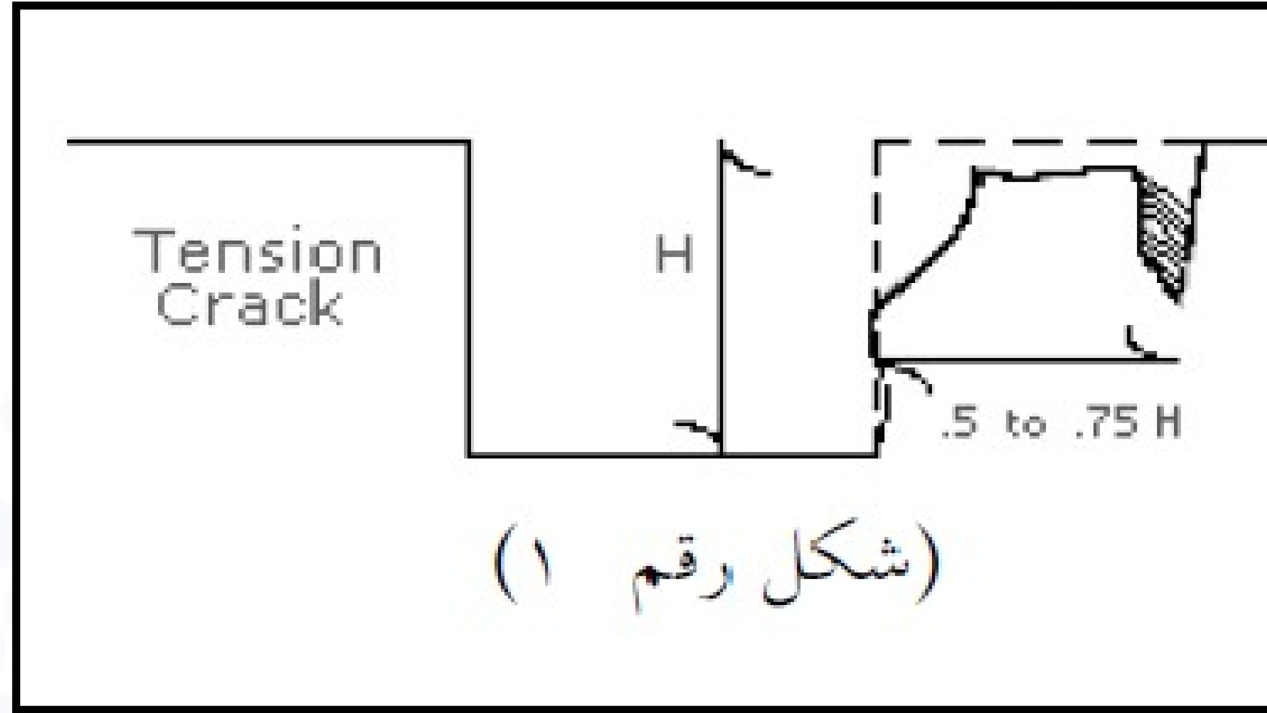
نتجة المياه الجوفية المرتفعة



اشكال الانهيارات

التصدعات (Tension Crack) :

تظهر عادة في المسافة من نصف إلى ثلاثة أرباع عمق الخندق من حافة الخندق كما الشكل (1)

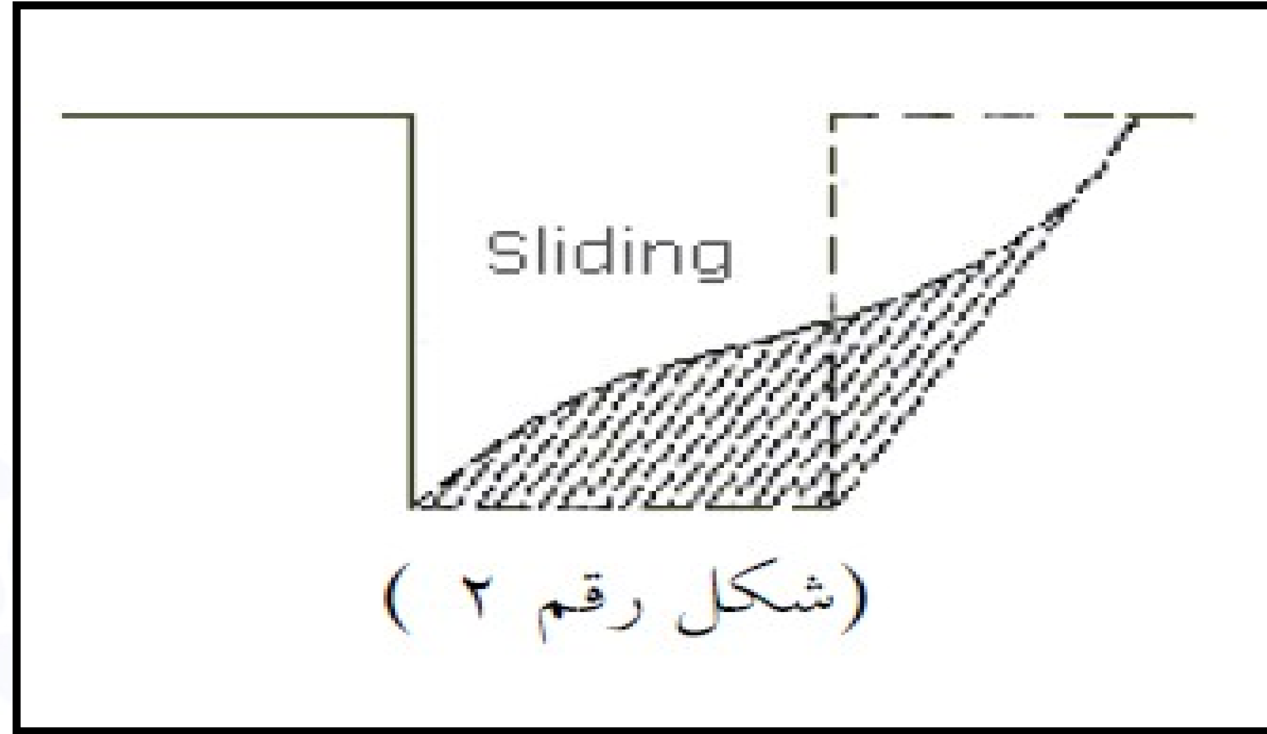


(شكل رقم ١)

اشكال الانهيارات

الانزلاق (Sliding) :

يمكن أن يظهر نتيجة للتصدعات القريبة من الخندق كما الشكل (2)

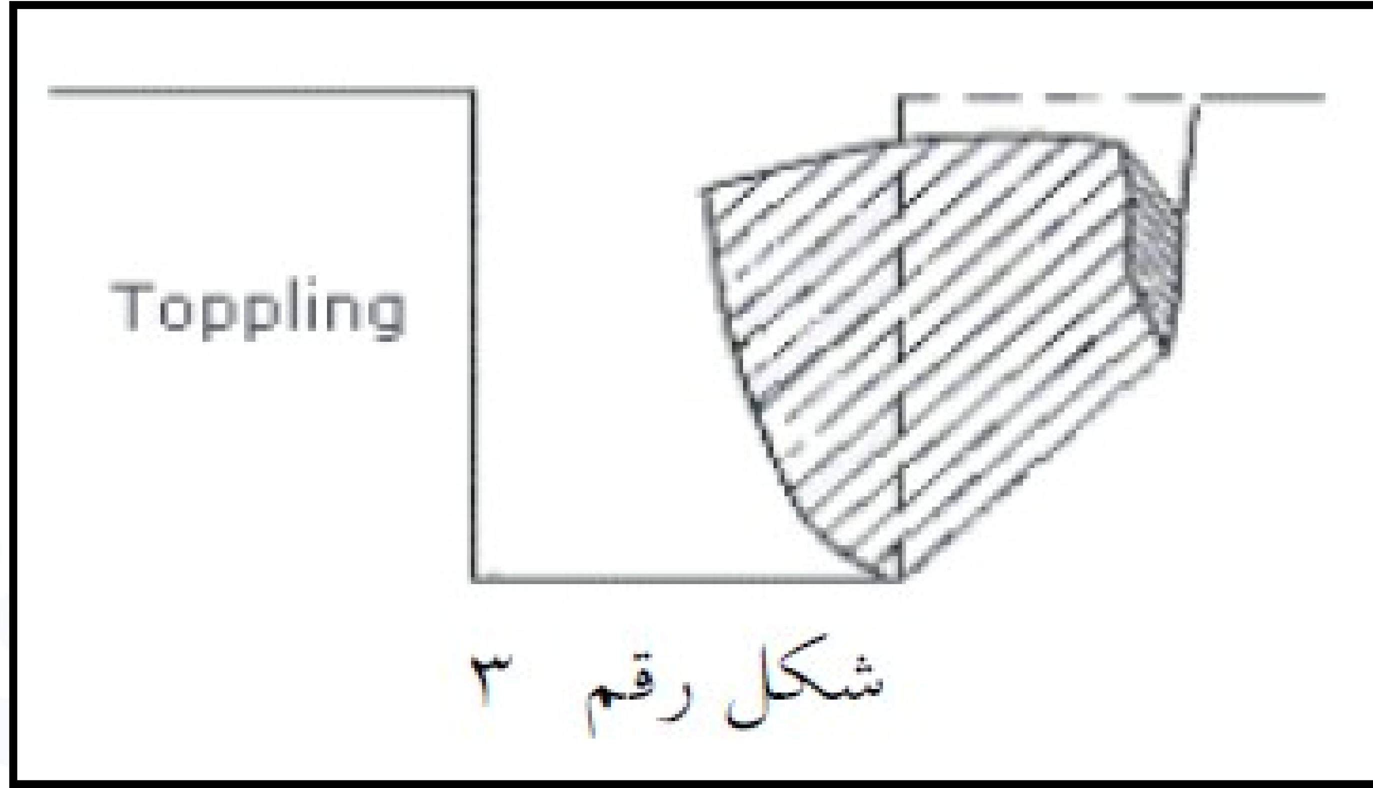


(شكل رقم ٢)

اشكال الانهيارات

السقوط (Toppling) :

هو سقوط جدار الخندق داخل الحفر كما في الشكل (3)

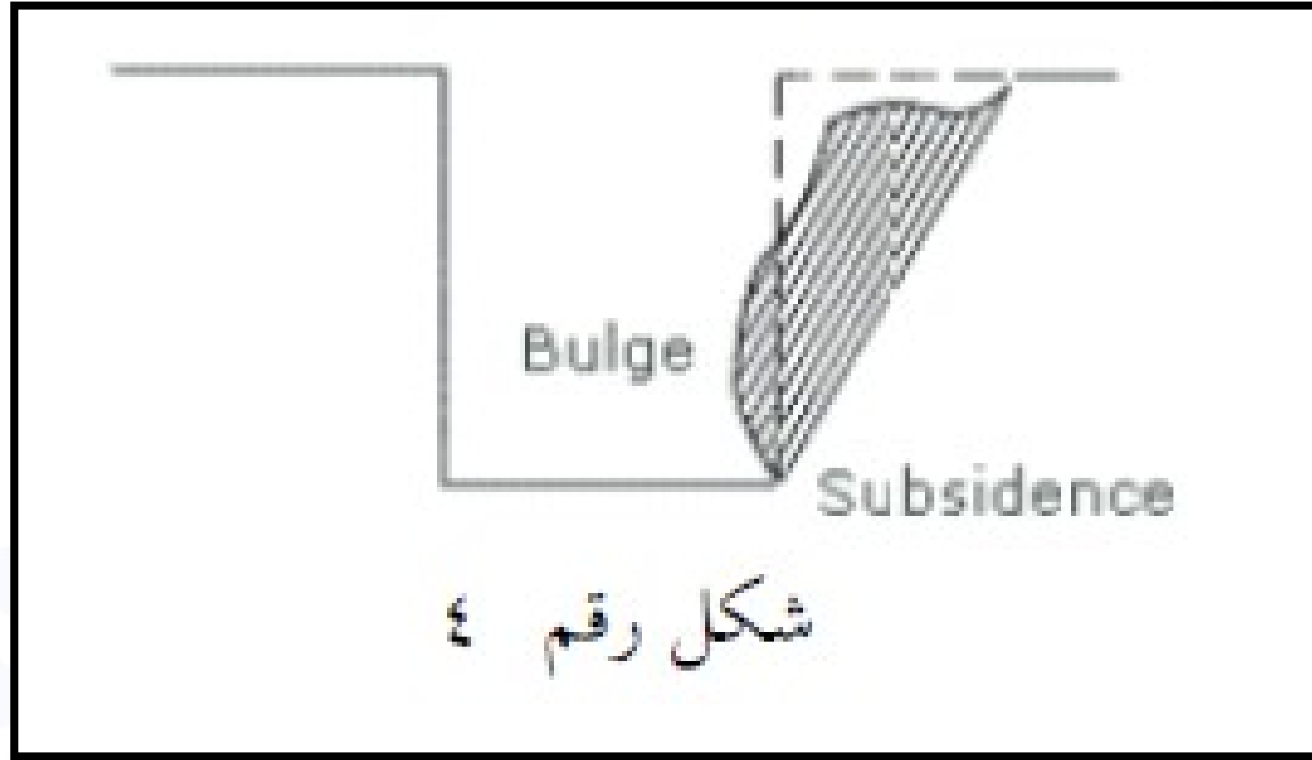


شكل رقم ٣

اشكال الانهيارات

الهبوط والانتفاخ (Bulge & subsidence) :

هو هبوط جانب الخندق مسبباً انتفاخ في جداره كما في الشكل (4)

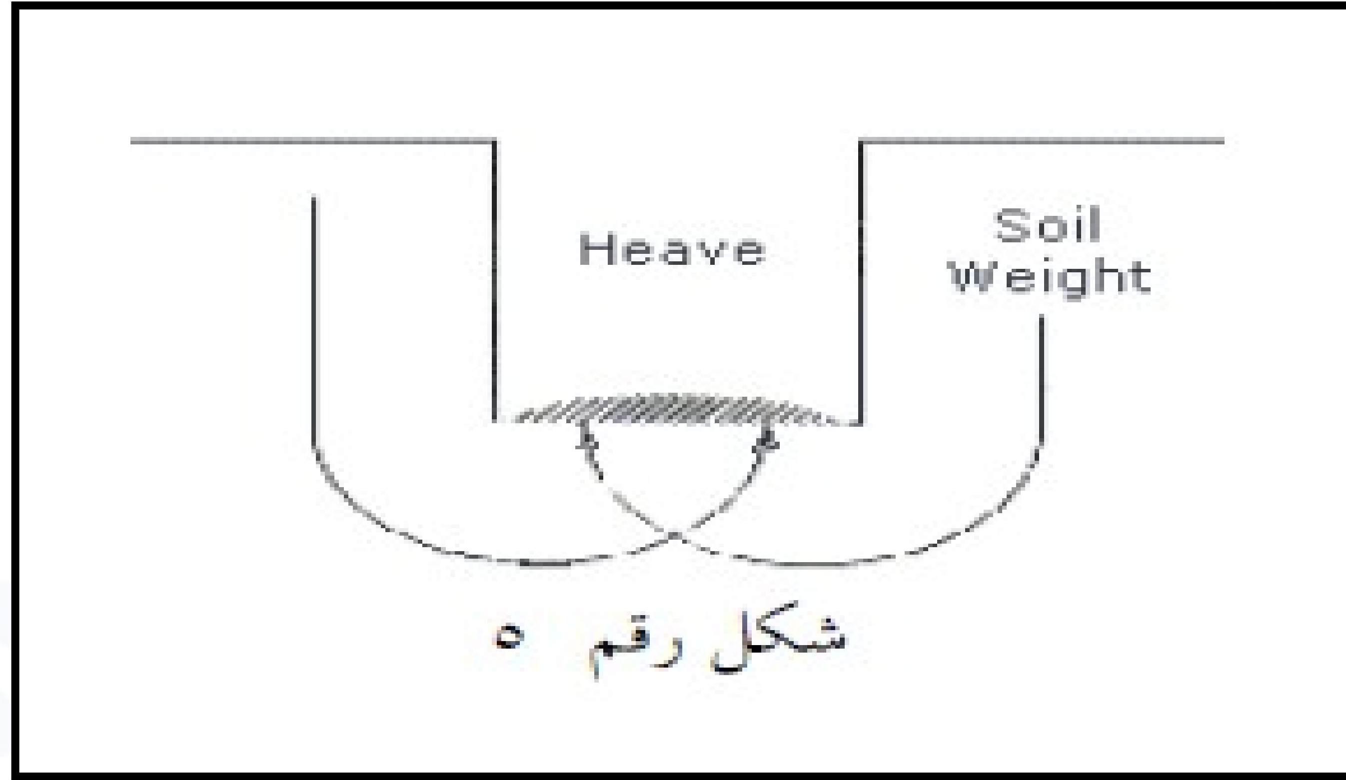


شكل رقم ٤

اشكال الانهيارات

انتفاخ قاع الخندق (Heave) :

هو انتفاخ الخندق بسبب ضغوط التربة كما في الشكل (5)

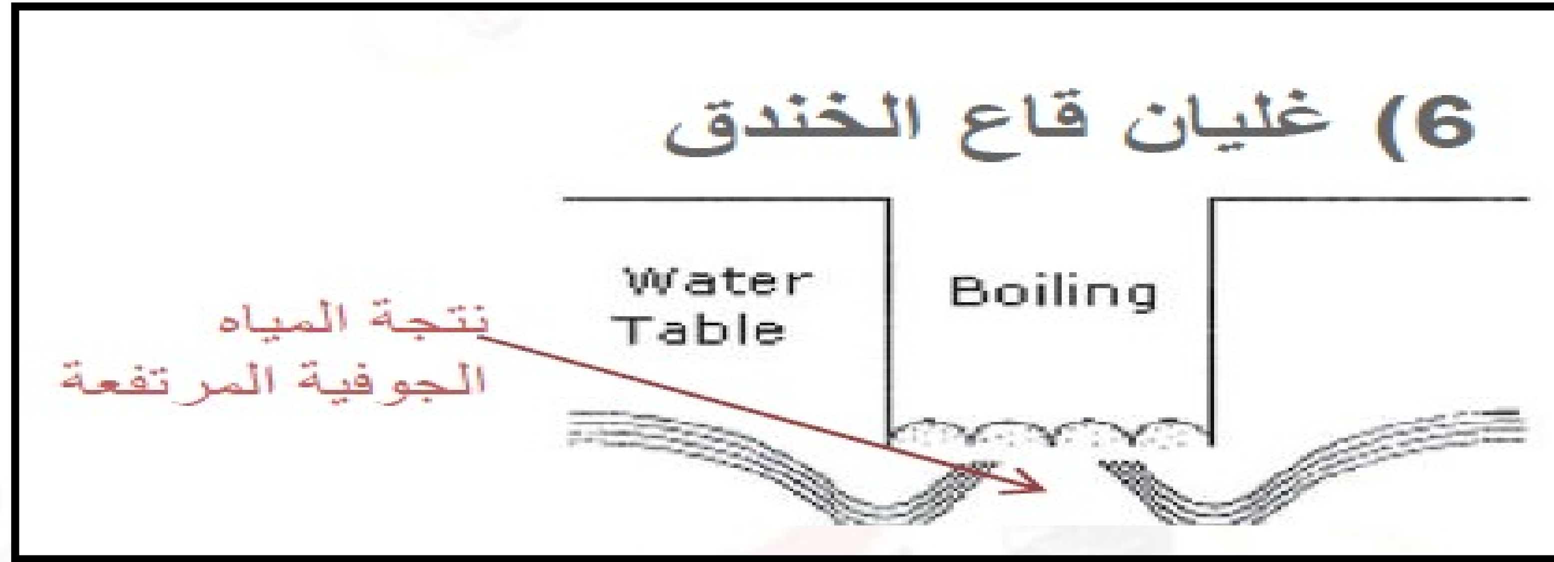


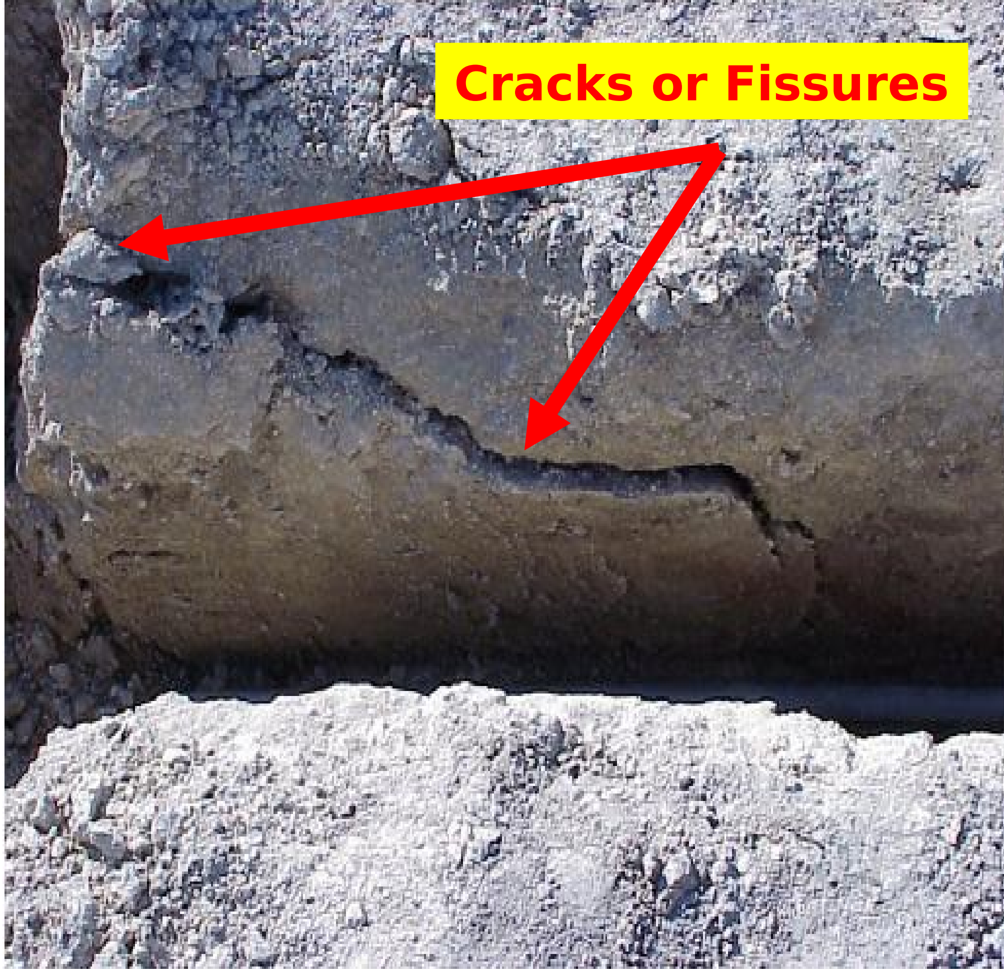
شكل رقم ٥

اشكال الانهيارات

غليان قاع الخندق (Boiling) :

هو حدوث تشوهات في قاع الخندق نتيجة للمياه الجوفية المرتفعة كما في الشكل (6)





دلائل احتمال حدوث الانهيار:

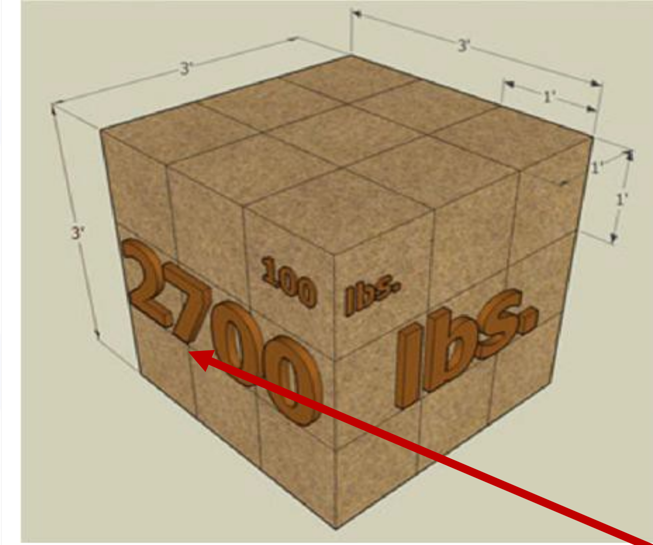
- تصدعات في جدار الحفرية / الخندق .
- سقوط مواد من جدار الحفرية / الخندق.
- تشققات في سطح الأرض بالقرب من الخندق.
- انتفاخ في قاع الحفرة/ الخندق.



التربة ثقيلة الوزن:

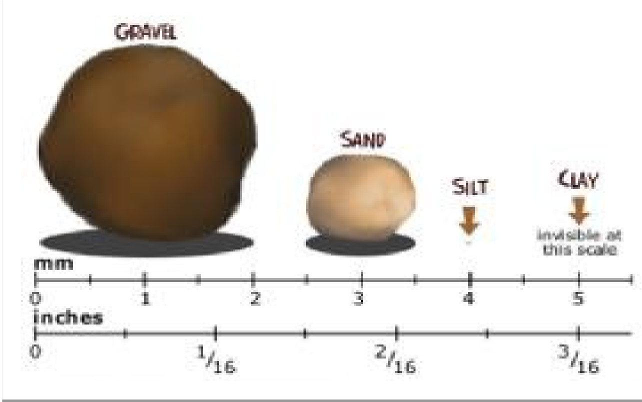
يعادل اليارد المكعب1 (yd^3) = 0.77 m^3 **من التربة (2,700 Ibs) 1,227 Kg بما يعادل وزن سيارة متوسطة الحجم تقريبا.**





يعادل قدم مكعب (1 ft^3) من التربة وزن لا يقل عن (100 Ib) = 45.45 Kg

العوامل المسببة في حصول الانهيار:





تختلف العوامل حسب طبيعة الموقع وظروفه وهي :

نوع التربة: تختلف حسب تماسك حبيباتها.

نسبة الرطوبة: تختلف حسب نوع التربة.

الاهتزازات: الصادرة من المعدات الثقيلة أو حركة المرور.

أحمال المنشآت والمباني المجاورة.

الأحمال الإضافية المجاورة : مثل أحمال مخلفات ونواتج الحفر والمعدات.

الظروف المناخية: يحظر العمل داخل الحفريات عند هطول الامطار وظروف التغيرات الجوية

المياه المجاورة: الجوفية والسطحية.

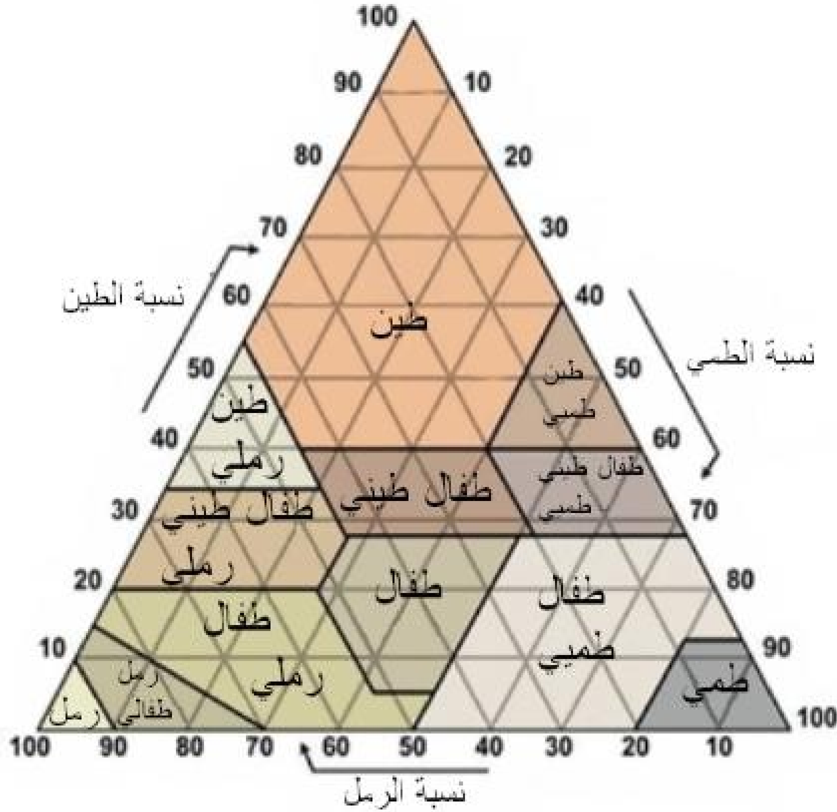


أ- نوع التـربة :

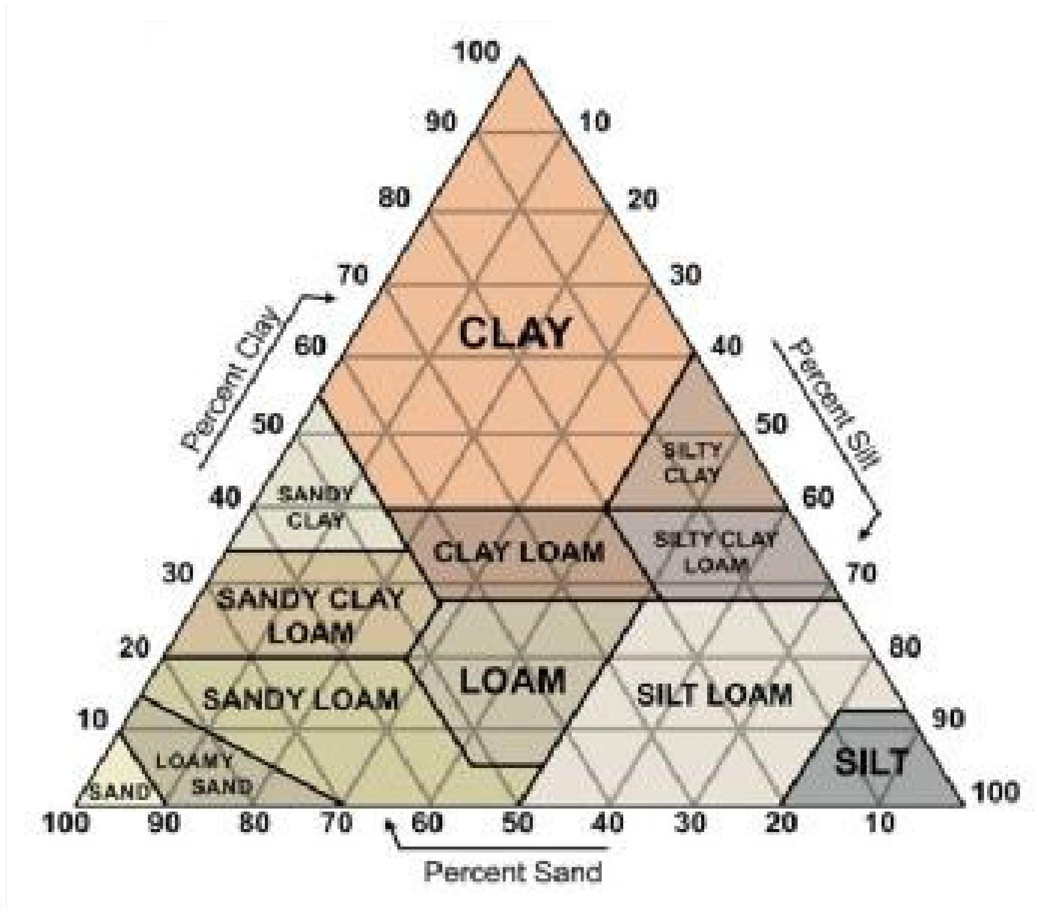
يعتمد تحديد نوع التربة بشكل أساسي على مدي تماسك.

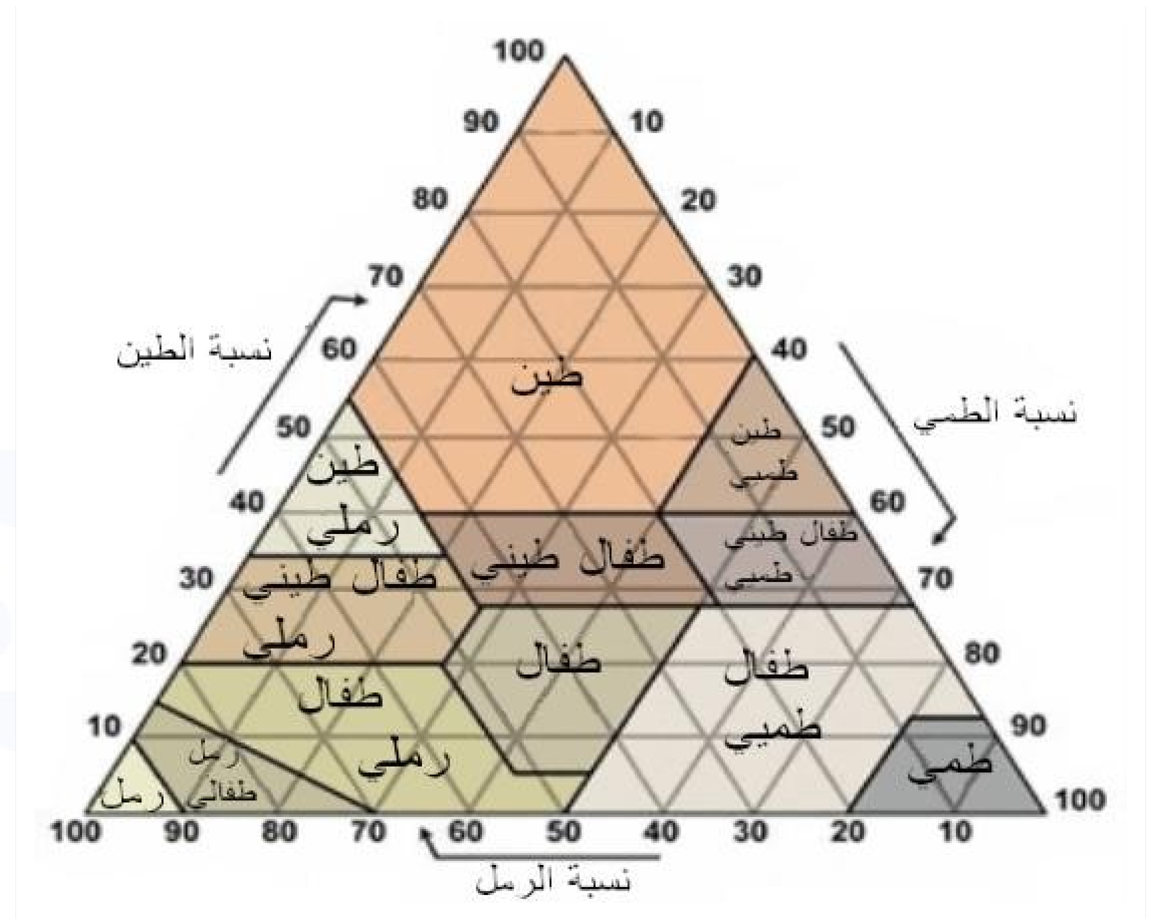
صنفت الأوشا (OSHA) التربة الى اربع مجموعات وهي :

1. التربة الصخرية الثابتة Stable Rock.
2. التربة من نوع (A)
3. التربة من نوع (B)
4. التربة من نوع (C) (الأقل ثباتاً والأكثر شيوعاً)



مثلث قوائم التربة











1- التربة الصخرية الثابتة Stable Rock:

هي صخور تتكون من مواد صلبة وشديدة التماسك:

- لا يمكن الحفر فيها إلا بواسطة المعدات الميكانيكية.
- ويمكن حفرها بجوانب رأسية بحيث تظل متماسكة طوال عملية الحفر.

مثال: (صخور الجرانيت والبازلت ، الحجر الرملي) .



2- التربة من نوع (A) :



هي تربة متماسكة وتتحمل قوة ضغط 1.5 طن/قد

مميزاتها:

- حفرها بمعدات الحفر الميكانيكية فقط.
- لا تتسرب المياه منها.
- لم تتعرض لأي اهتزاز أو حفر سابق.

مثال: (طبقات من حجر الرمل الطفلي، Clay) .





3- التربـــــة نوع (B) :

هي تربة متماسكة وملتصقة ولها قوة انضغاط غير محصورة ما بين 0.5 طن/قدم^2 إلى 1.5 طن/قدم^2 .

تختلف عن تربة A بكونها :

- إمكانية حفرها بمعدات الحفر اليدوية.
- احتوائها تشققات.
- تتسرب المياه منها.
- تعرضت لاهتزازات أو عمليات حفر سابق.

مثال: (طبقات من الأحجار الرسوبية وأحجار الكلس والتربة الطينية) .







4- التربة نوع (C) :

هي تربة لها قوة انضغاط غير محصورة 0.5 طن/قدم^2 أو أقل .

مميزاتها:

- إمكانية حفرها بمعدات الحفر اليدوية.
- مغمورة بالمياه الجوفية.
- تتحمل قوة ضغط اقل من 0.5 طن/قدم^2 .

مثال: الرمل (رمل الصحاري والشواطئ)، تربة طفالية (خليط من الطين والرمل والطمي) .



أهم اختبارات تحديد نوع التربة :

يتم تحديد نوع التربة السائد في منطقة ما حسب الطرق التالية:

١) مقياس اختراق الجيبي
Pocket Penetrometer

يقيس قوة الانضغاط الحر بمجرد غرزه في التربة، وحدات القياس: (Tsf) ، (kPa)

٢) الاختراق بالإبهام
Thumb Penetration Test

يتم الضغط على كتلة من التربة بإصبع الإبهام ، إذا تكونت فجوة وبصعوبة فاحتمال أن تكون التربة من النوع (A) أما إذا اخترق الإصبع الإبهام في حدود ظفر الإصبع فان التربة قد تكون من النوع (B) إما إذا كان الاختراق للتربة بطول إصبع الإبهام فان التربة قد تكون من النوع (C).

٣) قوة الجفاف Dry Strength Test

يتم تفتيت عينة التربة بواسطة الأصابع – فإذا تفتتت إلى حبيبات فإنها تكون تربة حبيبة (C) — أما اذا تفتت إلى قطع صغيرة متماسكة ومتلاصقة قد تكون من النوع(B)

٤) المرونة Plasticity Test

عجن عينة التربة بالماء بين الأصابع على شكل خط بسمك 1/8 بوصة ، التربة نوع B ستتيلغ السمك بدون انقطاع الخط.



ب - محتـــــوى الرطــوبة:

إن الرطوبة تقلل من تماسك التربة وهو مؤثر على استقرار الخندق بشكل كبير حيث إن الزيادة أو النقص في نسبة الرطوبة للتربة تتغير بشكل سريع .

ج - الاهتزازات :

وهي أي قوة اهتزازات على أو مجاورة للخندق مما يخلل التربة ويقلل من قوة تماسكها مثل :

- المعدات الثقيلة .
- الكثافة المرورية العالية .
- حركة القطارات .

د - أحمال المنشآت والمباني المجاورة :

حيث أن الخندق يتعرض إلى ضغوط جانبية جراء الحفر بجوار المنشآت مما قد يسبب إلى انهيار جدار الخندق وبالتالي يؤثر على تلك المنشآت .

هـ - الأحمال الإضافية المجاورة :

وهي الأحمال أو الأوزان الثقيلة والتي تكون على جانبي الخندق والتي تؤثر على جدران الخندق مثل :

- ناتج الحفر .
- مواد الدفان .
- الأنابيب
- معدات الحفر .
- معدات نقل المواد .



و - الظروف المناخية :

إن العوامل الجوية أو المناخية بشكل عام تؤثر على تماسك التربة بشكل سريع مثل :

- الأمطار .
- الفيضانات .
- التجمد .
- الحرارة العالية .

ز - المياه المجاورة:

- **المياه الجوفية والسطحية.**

تصميم أنظمة الحماية

يتم اختيار النظام المناسب لحماية أي حفرة حسب العوامل المؤثرة على الانهيار .

يجب تصميم نظام الحماية من قبل مهندس مختص مؤهل / جهة معتمدة لدى السلطات الإشراقية.

- **عندما يتجاوز عمق الحفر (1.2m) أو عند وجود منشآت مجاورة ومياه جوفية عالية**

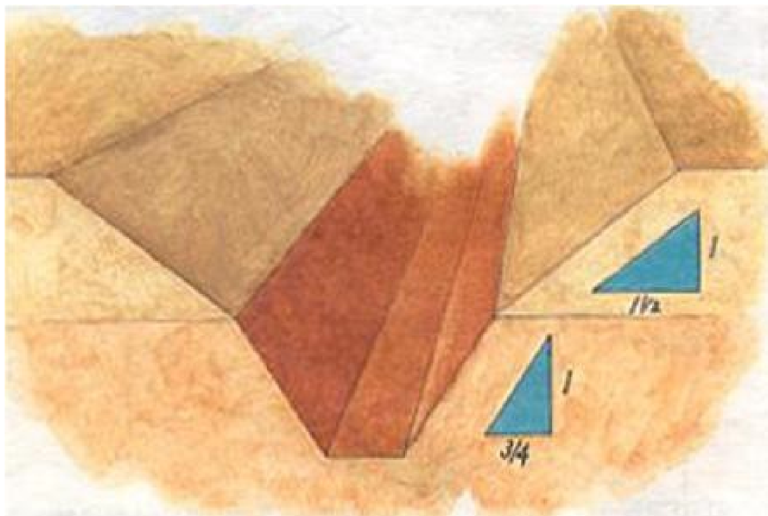


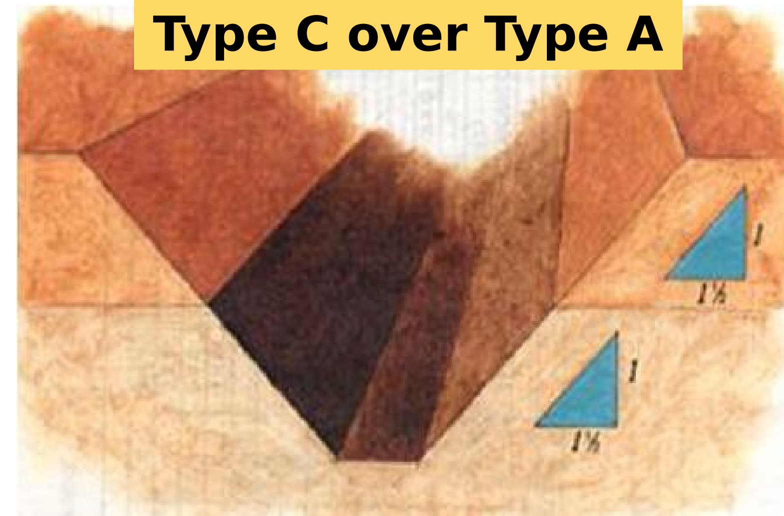


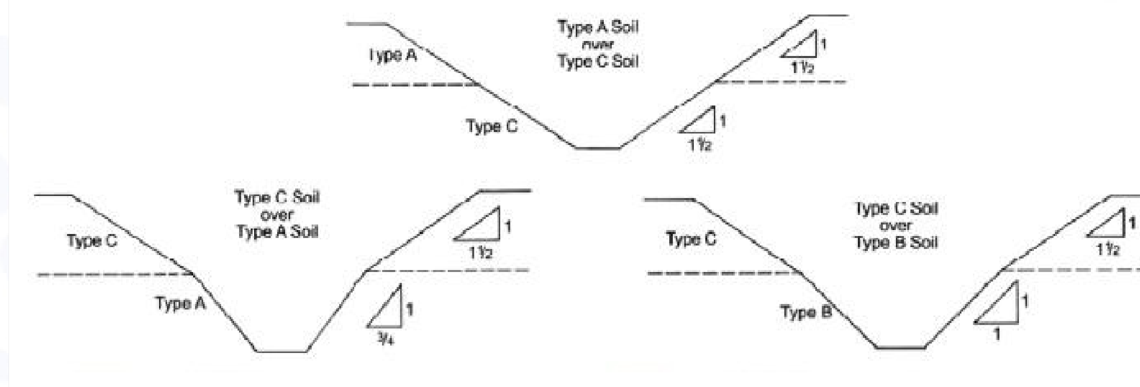


تصميم أنظمة الحماية

من الممكن أن تحتوي الحفرة على أكثر من نوع للتربة ، وبالتالي يجب أن يتم تصميم النظام حسب المواصفات الهندسية.



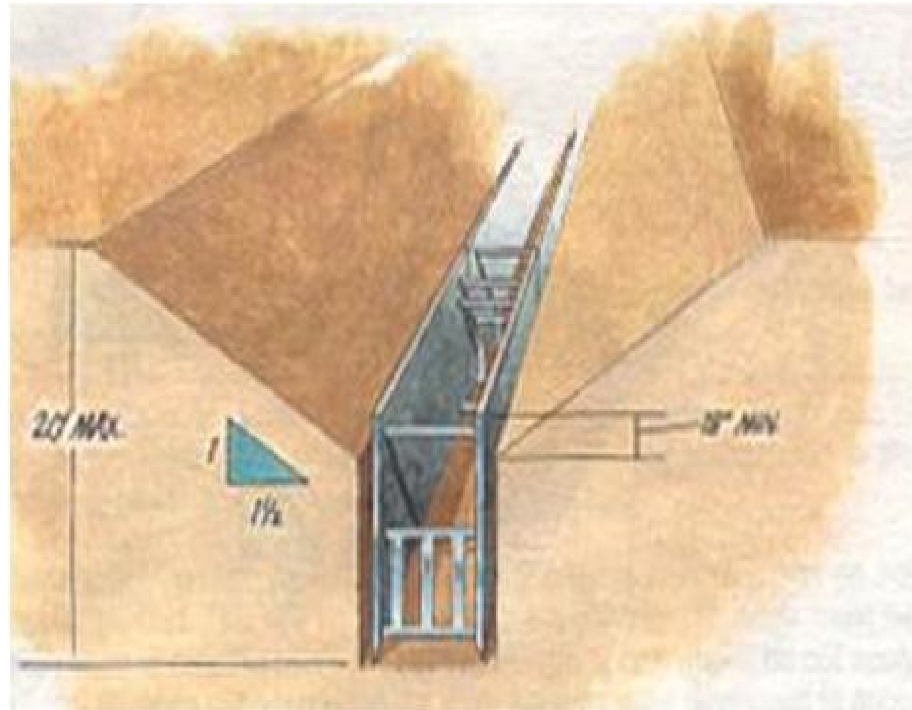


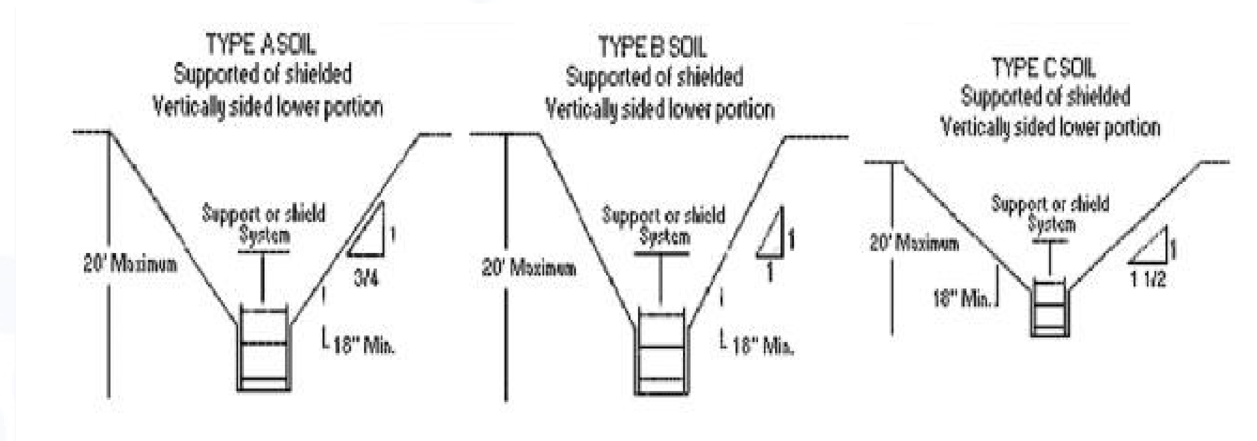




تصميم أنظمة الحماية

يمكن الجمع بين نظامين معاً (طريقة الميول + صندوق الخندق) حسب الحاجة الفنية لذلك.

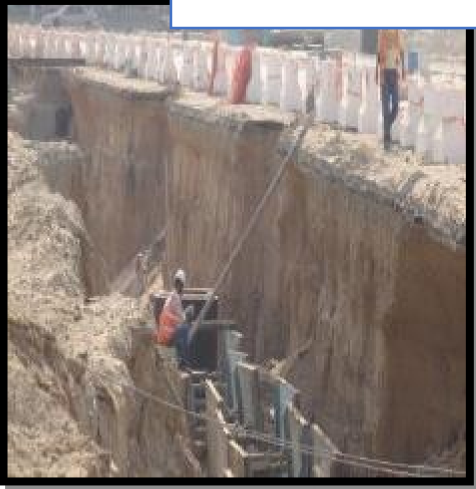






اشكال التدعيم

التدعيم يستخدم لتأمين منطقة العمل التي بها حفريات تحت سطح الارض











شركة المياه الوطنية
National Water Company

تقييم المخاطر – في عمليات الحفر



في عملية التخطيط لأعمال الحفر يتم تقييم المخاطر عبر تحديد :

- العوامل المؤثرة في درجة الخطورة .
- المخاطر المحتملة.
- المعرضون لتلك المخاطر.
- وسائل السيطرة على المخاطر.



شركة المياه الوطنية
National Water Company

تقييم المخاطر – في عمليات الحفر



العوامل المؤثرة في درجة الخطورة :

- نوع التربة.
- درجة كثافة حركة المرور المجاورة لمنطقة الحفر.
- المباني المجاورة لمكان الحفر.
- مستوى المياه السطحية والجوفية في منطقة الحفر.
- الخدمات العلوية والمدفونة تحت الأرض.
- الأحوال الجوية.
- عدد الأشخاص العاملين وكفاءتهم.



تقييم المخاطر – في عمليات الحفر

المخاطر المحتملة :

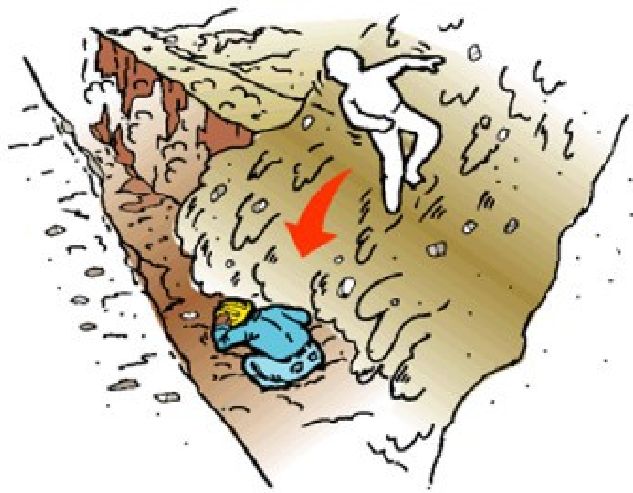


- السقوط داخل الحفرة.
- سقوط الأشياء داخل الحفرة.
- انهيار جوانب الحفرة.
- الحوادث المرورية.
- اتلاف الممتلكات.
- الانحصار داخل الحفرة.
- الاختناق.
- تدفق المياه في منطقة الحفر.
- السرقة.



تقييم المخاطر - في عمليات الحفر

المعرضون للمخاطر :



تشكل أعمال الحفر خطورة على :

- **العاملين فيها :**
  - خطر السقوط فيها.
  - خطر انهيار جوانب الحفر.
  - خطر سقوط الأشياء عليهم من حافة الحفرة.
  - خطر الاختناق من الغازات السامة (مثل : H_2S).
  - خطر الانحصار داخل الحفرية.
- **الأشخاص المحيطين بها:**
  - خطر السقوط فيها.
  - خطر انهيار جوانب الحفر.
  - خطر الانحصار داخل الحفرية.



تقييم المخاطر - في عمليات الحفر



- **الشركة المنفذة :**
  - خطر انهيار جوانب الحفر.
  - خطر تدفق المياه في منطقة الحفر.
  - خطر الخسارة المادية: وذلك بـ
    - تعويض المصابين والمتضررين.
    - تصليح/استبدال الممتلكات التالفة.
  - خطر الانحصار داخل الحفرية.
- **أفراد المجتمع:**
  - اتلاف الممتلكات العامة (مثل المرافق الأرضية والتمديدات الكهربائية ، خطوط الانابيب ،اسلاك التليفون، والمجاري والغاز الطبيعي).
  - الحوادث المرورية (اتلاف الممتلكات الخاصة).



شركة المياه الوطنية
National Water Company

تقييم المخاطر – في عمليات الحفر

يتم تفادي المخاطر المحتملة عبر هرم درجات السيطرة على المخاطر :





شركة المياه الوطنية
National Water Company

تقييم المخاطر – في عمليات الحفر





أهم طرق منع السقوط داخل الحفرية

- تسوير وعزل منطقة الحفر بالحواجز الخرسانية.
- وضع إشارات ارشادية ولافتات تحذيرية حول منطقة الحفر.
- ترك مسافة وقائية (لا تقل عن 1م) بين اليات الحفر وجوانب الحفر.
- تشغيل معدات الحفر من قبل مشغلين مؤهلين فقط.
- استخدام مركبات ومعدات الحفر السليمة.
- منع دخول الأشخاص والسيارات الغير مصرح لهم بالدخول في منطقة الحفر.
- توفير جسور العبور على أعلى الحفرية محاطة بحاجز وقاية من كلا الجانبين.
- وضع أضواء تحذيرية حول منطقة الحفر أثناء الليل.



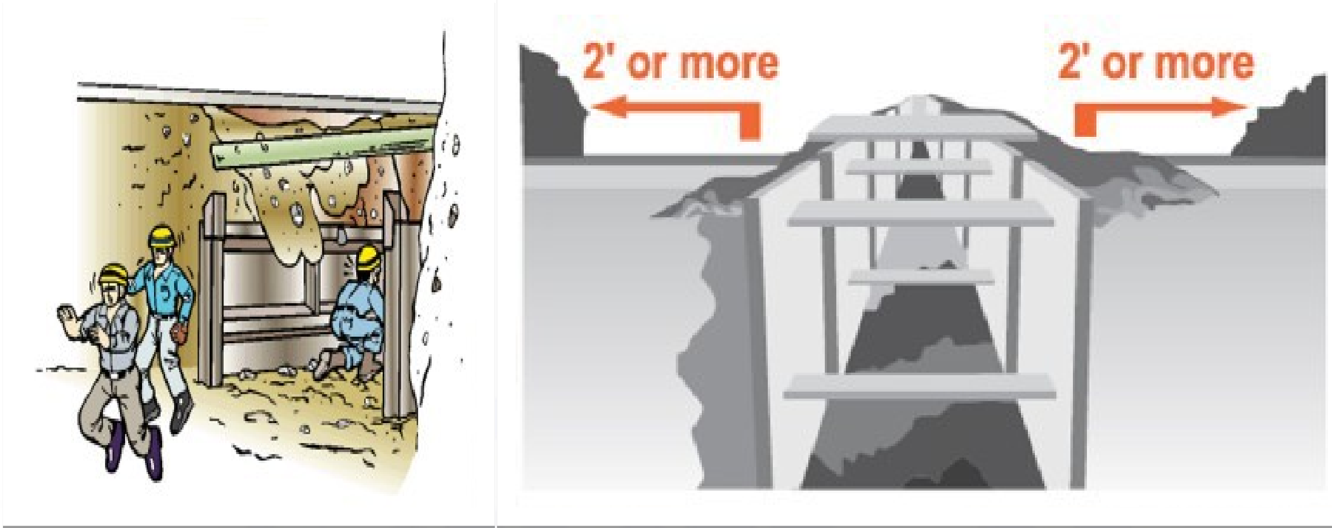
تقييم المخاطر – في عمليات الحفر

سقوط الأشياء Falling Objects :

هو سقوط المواد الانشائية من أعلى / جوانب الحفر الى قاع الحفر.

أهم الطرق المتبعة:

- **الازالة الكلية للمواد الانشائية المتراكمة من جوانب الحفرية.**
- **ترك نواتج الحفر على مسافة لا تقل عن 2 قدم (0.61م) من حافة الحفر وبميل 40 درجة.**
- **عدم نقل احمال الحفارات ومعدات الحفر الأخرى فوق العمال .**
- **عمل مظلات واقية قوية للوقاية من خطر سقوط الأشياء.**
- **ارتداء معدات الحماية الشخصية .**



تقييم المخاطر – في عمليات الحفر



انهيار جوانب الحفرية Cave-in :

الانهيار هو انفصال كتلة من التربة او الصخور من جدران الحفر وسقوطها المفاجئ الى داخل الحفرة.

أهم وسائل التدعيم:

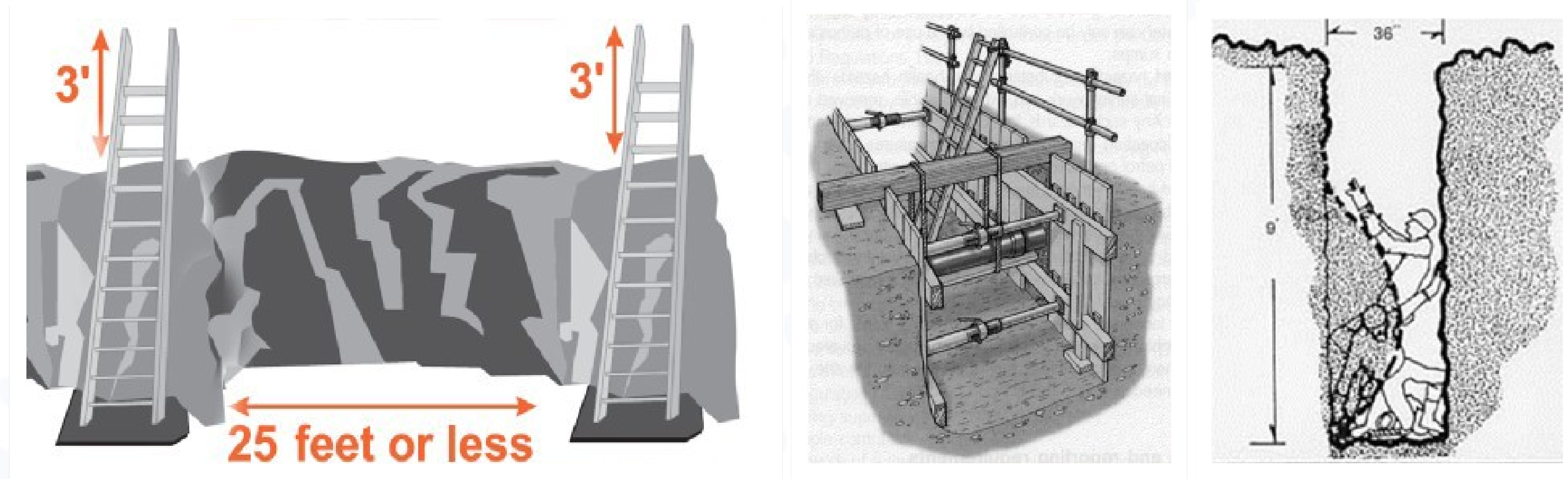
1. الميل / الميول Sloping
2. التدرج / المصاطب Benching
3. الدعامات/ سواند التدعيم Shoring
4. الدروع / صناديق الخنادق Shielding



تقييم المخاطر - في عمليات الحفر

إذا كان عمق الحفر (1,2م) أو أكثر ، يتوجب :

- توفير ممرات امنة وسلالم للصعود والنزول للحفرة بحيث لا يزيد المسافة التي يقطعها العامل للوصول الى السلم عن 25قدم (8م).
- عدم سد منافذ الصعود والنزول بأكوام ومخلفات الحفر أو بغيرها.
- يجب أن يكون ممر السير داخل/خارج الحفرة خالياً من العوائق (مثل: المخلفات الانشائية وقطع أخشاب ..الخ).





تقييم المخاطر – في عمليات الحفر

الاختناق من الغازات :

أهم الطرق المتبعة

- فحص نسبة الغازات السامة/القابلة للاشتعال يومياً قبل مباشرة الحفر.
- توفير تجهيزات التهوية المناسبة.
- توفير أجهزة التنفس.
- رش أرض الحفر بالماء للتخلص من الغبار وتوضيح الرؤية.
- توفير معدات انقاذ الافراد كأجهزة التنفس الصناعية وحبال الأمان والإنقاذ.









تقييم المخاطر – في عمليات الحفر

أهم الغازات المفحوصة :

- **الاوكسجين O_2:**
  - يجب أن تكون نسبة تركيزه في الهواء داخل الحفرة ما بين 19.5% الى 23.5 % .
- **الغازات السامة:**
  - كبريتيد الهيدروجين H_2S بحيث لا يتجاوز حد تعرض له عن 10 ppm.
  - غاز أول أكسيد الكربون CO_2 بحيث لا يتجاوز حد تعرض له عن 25 ppm.
- **الغاز القابل للاشتعال:**
  - غاز الميثان CH_4 بحيث لا يتجاوز نسبة تركيزه في الهواء داخل الحفرة 5-15 %.





شركة المياه الوطنية
National Water Company

تقييم المخاطر – في عمليات الحفر

تدفق المياه في منطقة الحفر Water Accumulation :

يلعب تدفق المياه (المياه الجوفية أو الامطار أو مياه البيارات والصرف الصحي) في منطقة الحفر في تدمير منطقة العمل وجعلها منطقة محفوفة بالمخاطر .





تقييم المخاطر – في عمليات الحفر







أ) المياه الجوفية Ground water :

- من أهم أنظمة تصريف المياه الجوفية ما يلي:
- نظام الازالة dewatering.
- نظام نقاط الابار well point system.
- نظام الابار العميقة Deep well system.
- أهم أماكن تجميع المياه:
- يتم تجميع المياه بإحدى الوسائل التالية:
- خزان الشاحنات لنقل المياه.
- بيارة الصرف الصحي.
- حفرة تجميع المياه التي تحتوي على مضخة غاطسة submersible pump.
- بئر عميق.



تقييم المخاطر – في عمليات الحفر

ب) المياه السطحية Surface water :



من أهم طرق السيطرة ما يلي :

- تجنب الحفر بالقرب من مساحات المياه السطح
- إزالة المياه.
- تجفيفها.
- حصر المياه عن منطقة الحفر بواسطة eet Piles
- تحويل مجرى المياه الطبيعي الى مجرى آخر.
- قطع مياه المجاري.

تقييم المخاطر – في عمليات الحفر

فحص الحفرة :

لا يباشر العمال أعمالهم في منطقة الحفر الا بعد معاينة وموافقة مختص ومؤهل لهذا العمل (Competent Person):

وقت الفحص عند:

- كل وردية للعمل.
- تغير الطقس(سقوط الامطار، العواصف، الثلوج).
- القيام بعمل جديد (حفر ، تركيب المرافق).







شركة المياه الوطنية
National Water Company

تقييم المخاطر - في عمليات الحفر



الحوادث المرورية Traffic Accidents:

أهم الطرق المتعبة:

- التحكم المروي المؤقت.
- الإنذار والتحذير المسبق.
- تغير تدريجي من مسار مروري رئيسي الى اخر مؤقت.
- عقاب المخالفين.

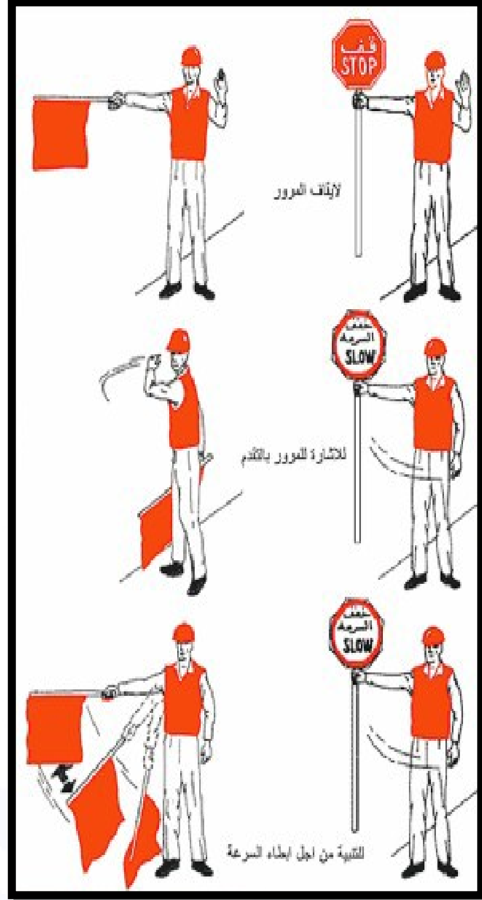


تقييم المخاطر – في عمليات الحفر

التحكم المروري المؤقت :

أهم الطرق المتعبة:

- حامل الراية لإدارة حركة المرور.
- الإبلاغ عن الطرق البديلة عبر وسائل الاعلام.
- تأمين مخارج ومداخل آمنة لمركبات العمل من وإلى منطقة العمل.



إشارات اليدوية لحاملي الرايات



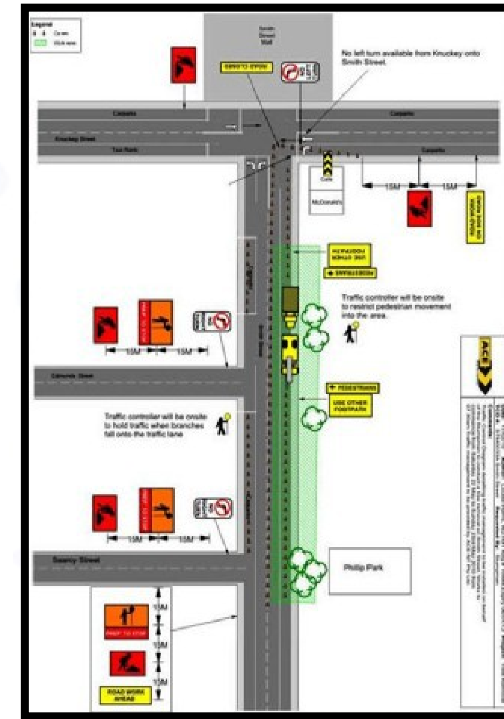
تقييم المخاطر - في عمليات الحفر

مخطط للتحكم المروري :

يتم الحصول على تصريح من إدارة المرور لتنظيم المرور في منطقة العمل وذلك بعد إعداد مخطط للتحكم المروري.

بعض النماذج للمخطط التحكم المروري المؤقت







تقييم المخاطر – في عمليات الحفر

الإنذار والتحذير المسبق :

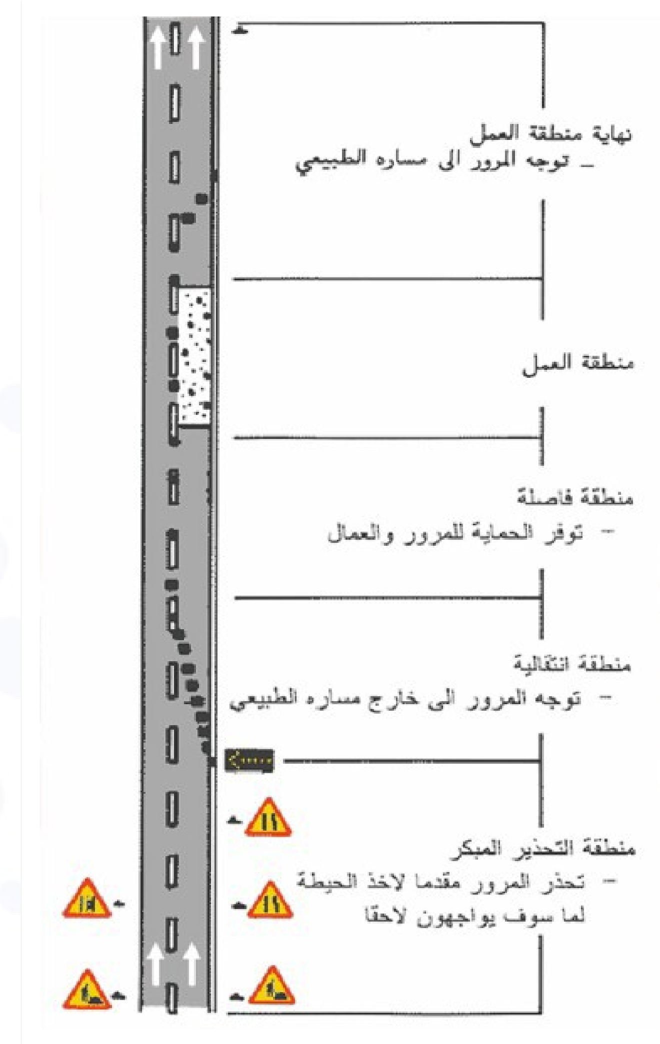
وذلك باستخدام:

- **اللافتات التنظيمية التي يجب الالتزام بها والتقيد بها مثل قف و ممنوع الدخول.**
- **اللافتات التحذيرية: لإعلام السائقين بوجود أخطار معينة مثل لافتة أعمال الطريق.**
- **أعمدة أضواء التحذير والأضواء الومضية على سيارات العمل.**
- **المطبات الاصطناعية قبيل منطقة الحفر.**
- **ارتداء العاملين صدرية المرور العاكسة (Reflective Vest).**

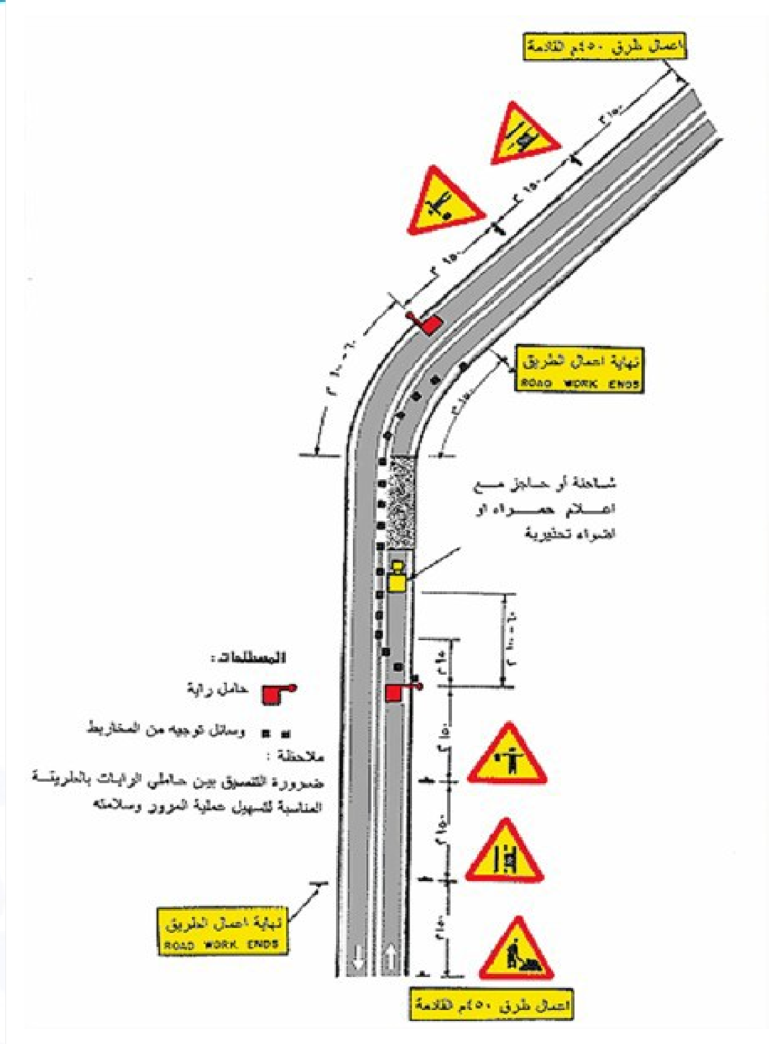




تقييم المخاطر – في عمليات الحفر

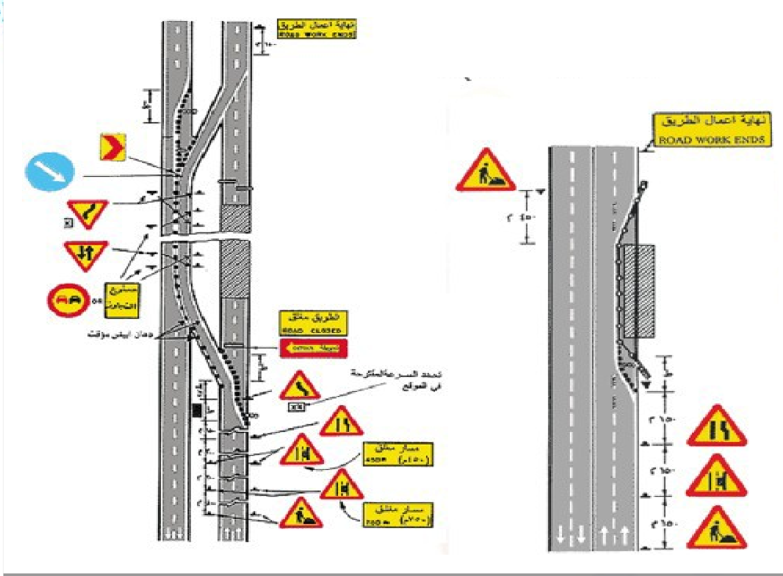


مراحل منطقة الإنذار



الإنذار المسبق باستخدام لافتات المرور

تقييم المخاطر – في عمليات الحفر





تغير تدريجي للمرور من مسار الى أخر :

وذلك باستخدام:

- **الحواجز المرورية المؤقتة: المخاريط والبراميل البلاستيكية العاكسة.**
- **اللافتات الارشادية : لافتة «تحويلة».**
- **الأسهم المضيئة أو الفسفورية العاكسة عند بداية ونهاية مكان الحفر.**
- **العلامات المرورية الأرضية «الدهانات و العواكس».**



تقييم المخاطر – في عمليات الحفر







احتياطات السلامة المتعلقة بالمشــاة :

1- وضــع جســور أمنــة وصــالحة لعبور المشاة من كافة الأعمار ، بحيث لا تتجاوز المسـافة بيـن كـل جسـرين للعبور عـن (100) متـر فـي حالـة الشوارع الآهلـة بالسكان .

2- ومسـافة لا تتجاوز (200) متـر بيـن كـل جسرين للعبور للأماكـن الغيـر الآهلـة بالسكان .

3- مراعاة الحالات الخاصة كوجود مدخل أبنيــة الخدمات العامـــة (مدارس أـــو مســتشفيات ... إلــخ ، والتــي قــد تحتاج لأكثر من جسر .



تقييم المخاطر - في عمليات الحفر

احتياطات السلامة المتعلقة بالمشــاة :

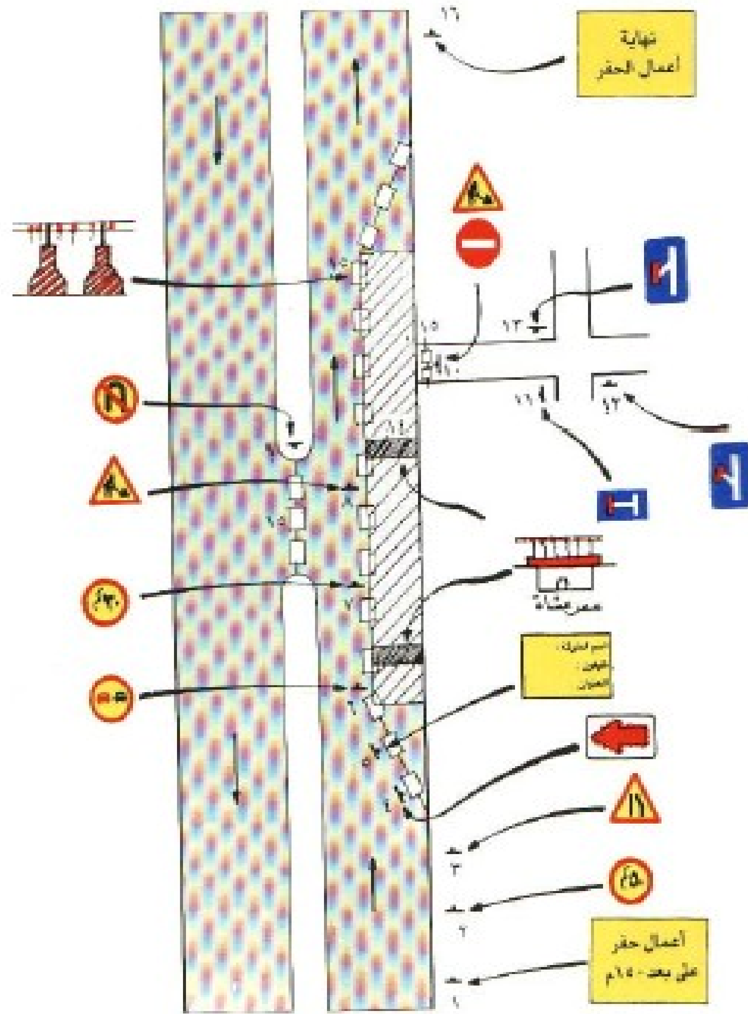


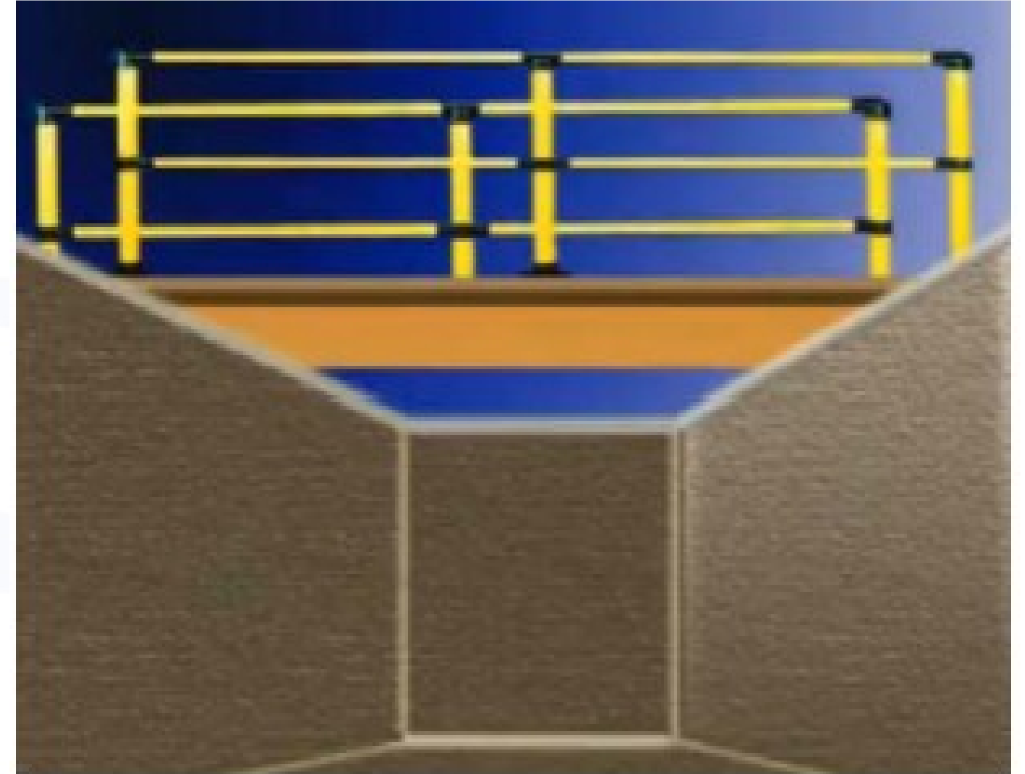
4- وضــع شبــك بلاســتيكي ملون بألوان فسـفورية عاكسـة حول منطقـة العمـل لعزلها بشكل كامل عن المشاة .

5- عنـــد اســـتخدام المعابر للعمال أـــو المعدات يجـب تصـميمها وإنشاؤهـا مـن قبـل جهة مؤهلة وفقاً للأسس الهندسية السليمة المتبعة في هذا المجال .



تقييم المخاطر – في عمليات الحفر









شركة المياه الوطنية
National Water Company

التحكم المروري
Traffic Control

احتياطات سلامة المرور بمنطقة العمل

أهداف ضبط وتنظيم حركة المرور في مناطق العمل

الهدف الأول : تلافي وقوع الحوادث

لتحقيق ذلك تتبع الإجراءات التالية :

- **استخدام وسائل تحكم فعالة تسهل رؤيتها وتمييزها .**
- **التخفيف من المواد والأجسام الثابتة خشية الاصطدام .**
- **تقليل التعارض بين حركة العاملين والمعدات في مناطق العمل وحركة المركبات العابرة .**
- **تأمين رؤية واضحة باستخدام إنارة العلامات والوسائل العاكسة والأضواء التحذيرية .**





احتياطات سلامة المرور بمنطقة العمل



- تأمين ممرات أمنة لحركة المشاة مفصولة عن حركة المركبات والأنماط الجارية بمنطقة العمل .
- تأمين مداخل ومخارج آمنة لأفراد موقع العمل ومناطق التخزين والسكن خلال منطقة العمل .
- استخدام الرايات والأضواء الومضة الثابتة أو المحمولة على مركبات تابعة لمنطقة العمل تكون واضحة بالنسبة للمركبات المقتربة أو المجتازة لمنطقة العمل .



احتياطات سلامة المرور بمنطقة العمل

الهدف الثاني :
الإقلال من المشاكل المرورية في منطقة العمل وجعل حركة المرور انسيابية بدون تعطيل .





احتياطات سلامة المرور بمنطقة العمل



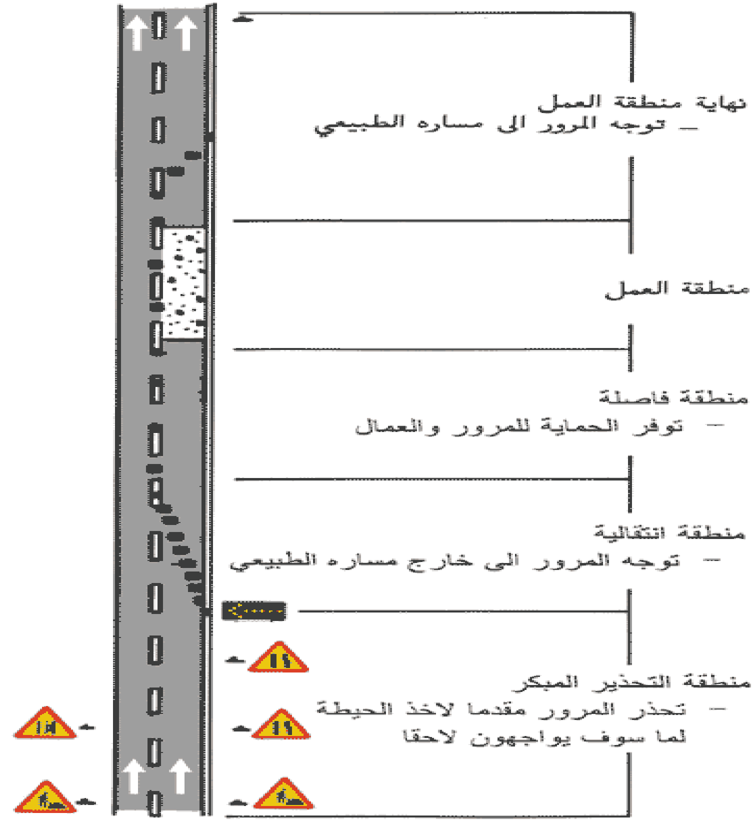
يتم الالتزام التام من قبل المقاول باشتراطات وقواعد سلامة المرور الواردة دليل اشتراطات وتعليمات الصحة والسلامة والبيئة
HSE_GD_001.01_00
ابتداء من صفحة رقم 66.

- **وضع لوحة إرشادية بطول (1) متر وعرض (60) سم على أول الحفرية وأخرها ، وعند التقاطعات الرئيسية ويكون لون الخلفية اللون الأبيض ولون الخط الأزرق ويكتب على اللوحة المعلومات التالية:**

- **شعار الشركة**
- **اسم المشروع**
- **مدة المشروع**
- **المالك**
- **اسم المقاول المنفذ**
- **اسم الاستشاري**
- **الأرقام التواصل**
- **إضافة نسخة من إذن الحفر إلى اللوحة**



احتياطات سلامة المرور بمنطقة العمل



الشكل (٤–١) : مراحل التحكم المروري بمنطقة العمل

يتم تقسيم مناطق الحفريات في الطريق إلى :

- منطقة التحذير المبكر .
- المنطقة الانتقالية .
- منطقة فاصلة
- منطقة العمل
- نهاية منطقة العمل .



احتياطات سلامة المرور بمنطقة العمل



توزيع اللوحات الإرشادية والتنظيمية والإعلامية على طول منطقة الحفر بالمسافات المناسبة لكل عمل ومتابعتها وصيانتها باستمرار .



احتياطات سلامة المرور بمنطقة العمل

اللافتات التنظيمية :



الاتجاه الاجباري
ظ ١٧/ال
١١٠٠م



الاتجاه الاجباري
ظ ١٧/٦ أر
١١٠٠مم



الاتجاه الاجباري
ظ ٢/١٦
١١٠٠مم



ممنوع المرور
ظ ١/٥
١١٠٠مم



حد السرعـة
ظ ١/٣
١١٠٠مم



ممنوع الوقوف
ظ ١/١٤
١١٠٠مم

ملاحظة: ظ / تنظيمية

الشكل (٥-٣) : نماذج من اللافتات التنظيمية المستخدمة



احتياطات سلامة المرور بمنطقة العمل

اللافتات التحذيرية :



أعمال طرق
ج/١
١٥٠٠مم



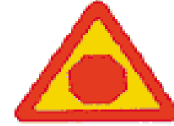
المسار الأيمن مغلق
ج/٢
١٥٠٠مم



أمامك عامل راية
ج/٣
١٥٠٠مم



علامة المنحنى إلى اليمين
ج / ٤
٥٠٠مم



أمامك علامة قف
ج - ١/٢٠
١٠٠٠مم



المرور في اتجاهين
ج/٥
١٠٠٠مم



علامة التغيير في الاتجاه
ج ١/٣٣
٤٥٠مم X ٦٠٠مم



نهاية الطريق المزدوج
ج ١/٣٢
١١٠٠مم



الطريق يضيق إلى اليسار
ج ٢/٣
١١٠٠مم

ملاحظة: ج=تحذيرية

الشكل ٥-٤ : نماذج من اللافتات التحذيرية المستخدمة في مناطق العمل والصيانة



احتياطات سلامة المرور بمنطقة العمل

اللافتات الإعـلامية :

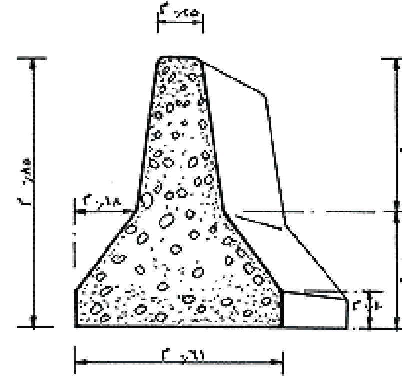


الشكل ٥–٥ : نماذج من اللافتات الاعلامية

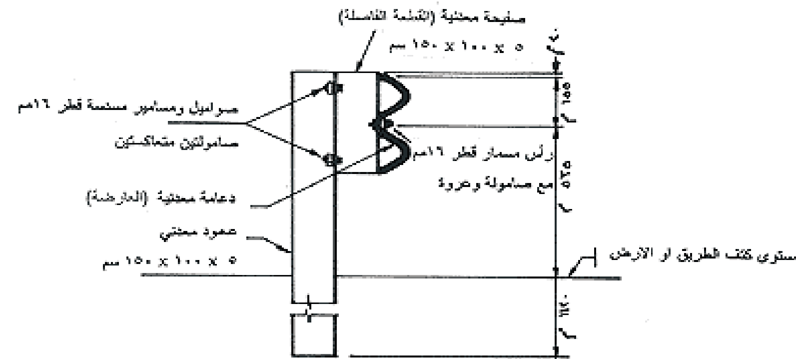


احتياطات سلامة المرور بمنطقة العمل

الحواجز الخرسانية :



مقطع حاجز خرساني متنقل للسلامة

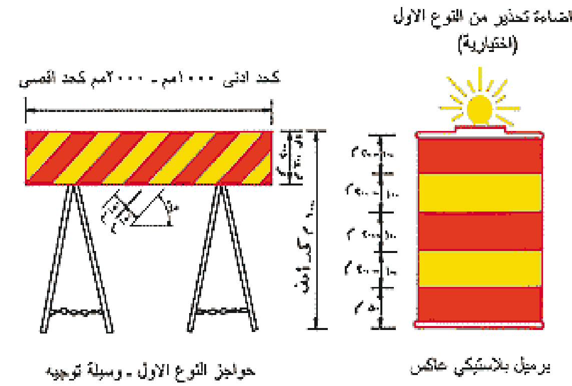


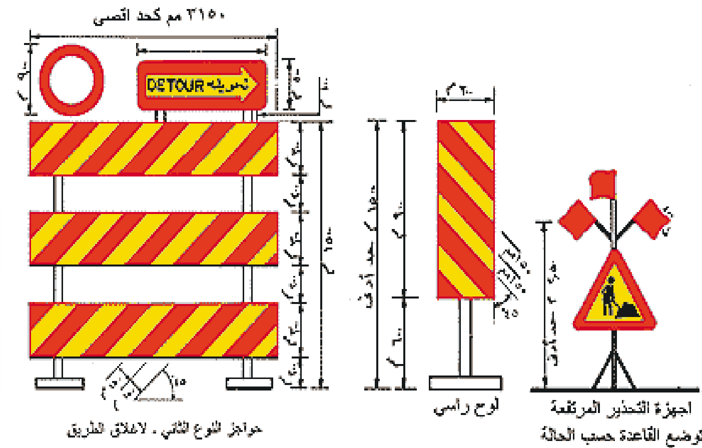
مقطع حاجز معدني للسلامة

الشكل (٦-٤) : نماذج من الحواجز



الحواجز وأجهزة التوجيه المؤقتة :



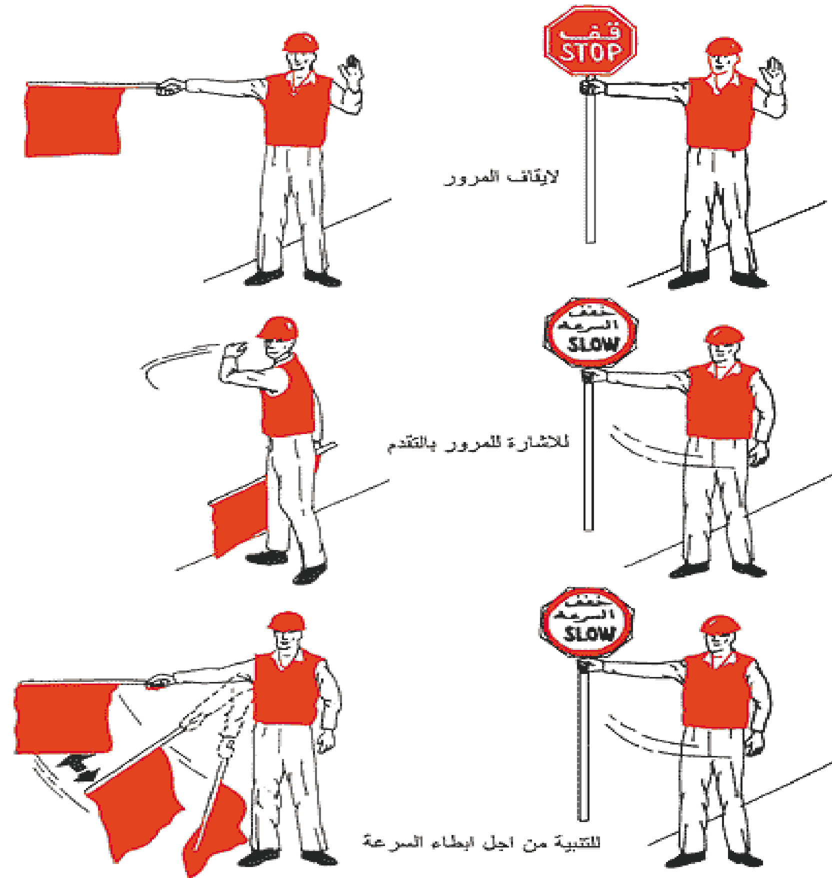


الشكل (٦-٣) : الحواجز واجهزة التوجيه المؤقتة



احتياطات سلامة المرور بمنطقة العمل

وسائل الإشارة اليدوية (حاملي الرا...



الشكل (١٠-١) : استخدام وسائل الاشارة اليدوية بواسطة حاملي الرايات



احتياطات سلامة المرور بمنطقة العمل

- وجود شرائط تحذيرية تحيط بمنطقة العمل ، تهدف إلى إظهار معالم منطقة العمل .

- عدم خروج ناتج الحفر أو المعدات عن العرض المسموح به في الفسح .

- الإضاءة الليلية الجيدة ووضع الأسهم المضيئة والعلامات الفسفورية العاكسة وإضاءة)الفليشر(عند بداية ونهاية مكان العمل ، بحث تكون الإضاءة ليلية لمبات (عادية وملونة وو امضة) على طرفي الحفرية أو التحويلة لا تقل قدرتها عن (15 واط) حسب درجة إنارة الطريق ، ولا تزيد المسافة بينها عن (2) متر



احتياطات سلامة المرور بمنطقة العمل

- وضع رايات وأضواء وامضة على مداخل منطقة العمل ، لحصر الدخول للموقع على الآليات العائدة لورشة العمل فقط .

- توفير حواجز خرسانية قوية على امتداد الخندق لمنع اقتراب المعدات المتحركة والرافعات أو حركة المرور المجاورة ، كما يمكن استخدام الحواجز الخرسانية (النيو جرسي) أو حواجز بلاستيكية ذات ألوان عاكسة المطلية بالوان أو شرائط عاكسة في الموقع .

- إن كان هناك أعمال ليلية في الموقع يجب تجهيز الآليات بأضواء لتمييزها عن بعد .

احتياطات سلامة المرور بمنطقة العمل

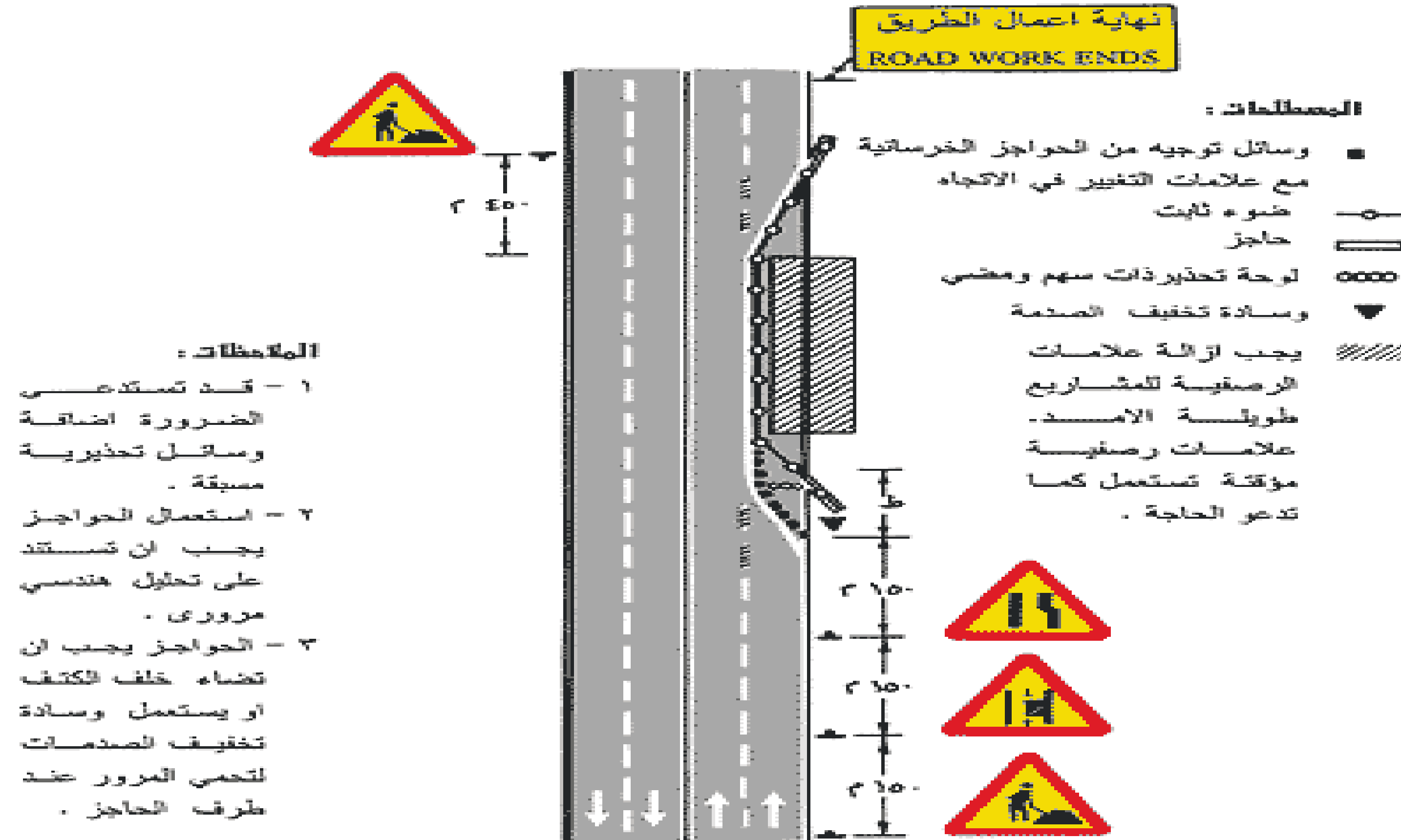
- **مراعاة رش الأتربة ونواتج الحفر بالماء أثناء العمل منعاً لإثارتها حتى لا تتسبب في منع الرؤية للسائقين .**

- **يتم وضع أجهزة امتصاص الصدمات في الأماكن التي يحتمل وقوع اصطدام مثل أعمدة الجسور أو الإنارة .**

- **يلتزم المقاول المنفذ بأن يزيل الأتربة وناتج الحفر في نهاية يوم العمل ، ولا يتم وضعة بجانب الحفر ، وأن يحافظ على نظافة الموقع .**



احتياطات سلامة المرور بمنطقة العمل



الشكل (١١–٣) : نموذج تطبيقي لاستعمال الحواجز المتنقلة في التحكم المروري بمنطقة العمل في حال استعمال مسار كامل لمصلحة العمل

احتياطات سلامة المرور بمنطقة العمل

عقاب المخالفين :

عند حدوث حادث مروري نتج عنه حالات وفاة ، تقوم الجهة المشرفة الحكومية في عقاب المقاول وذلك بأحد الطرق التالية:

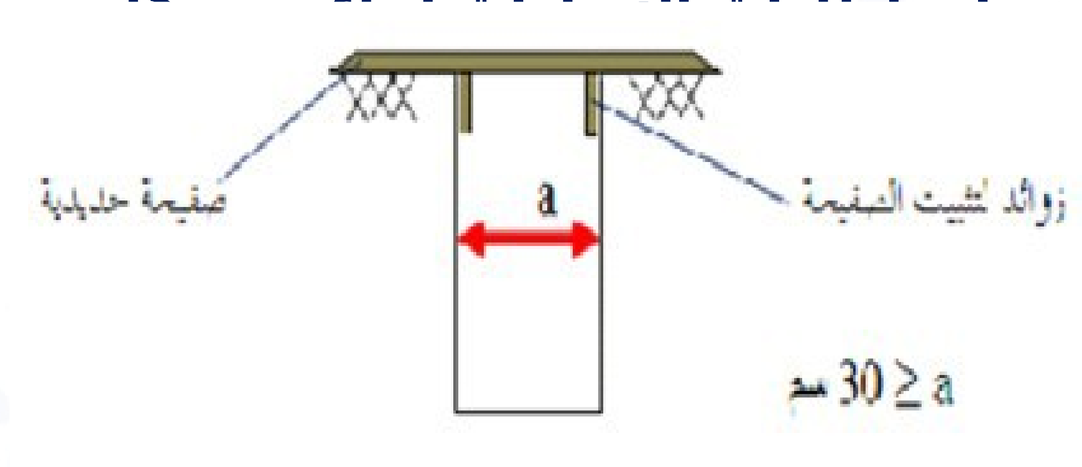
- غرامات مالية .
- استبعاد مدير المشروع .
- سحب المشروع من المقاول.
- السجن للمتسبب بالحادث.



المـرور فوق منطقة الحفرCrossing over Excavations :

هناك العديد من الوسائل لمرور السيارات فوق الحفر الضيقة / الخنادق Trenches أهمها التالي:

- **ردم/دفن منطقة المرور : يجب أن تكون منطقة الردم آمنة وبنفس مستوى الطريق.**
- **صفائح حديدية: يجب أن تكون ذات قوة كافية لحمل الأثقال المرورية المارة فوقها ... منع الا...**



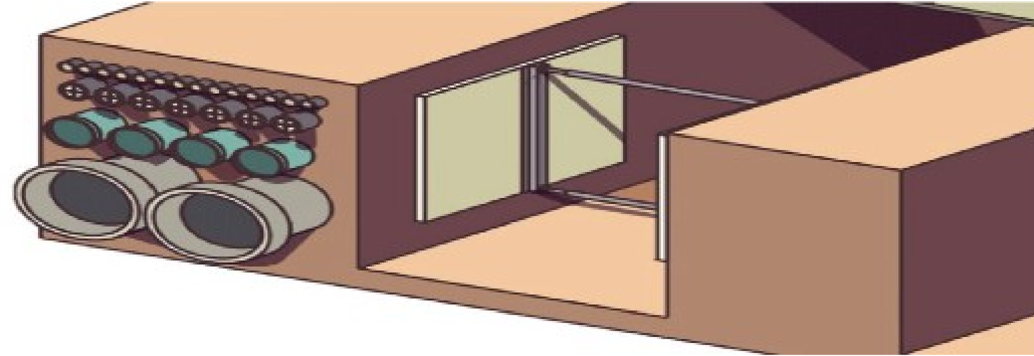




احتياطات سلامة المرور بمنطقة العمل

اتلاف الممتلكات :Property Damage





تعتبر المرافق العامة (التمديدات الكهربائية، خطوط انابيب المياه والصرف الصحي ، كيابل الاتصالات) من أهم الممتلكات التي يجب حمايتها أثناء العمل وعدم التعرض لها أو تحريكها.





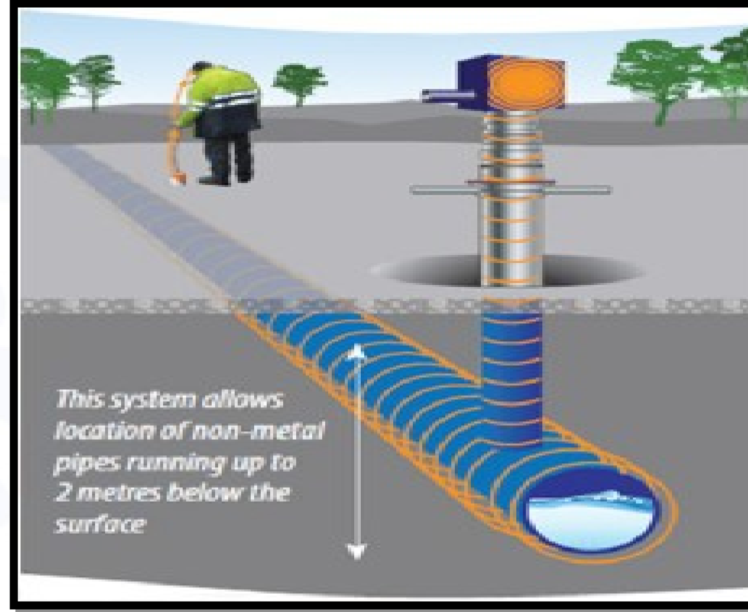


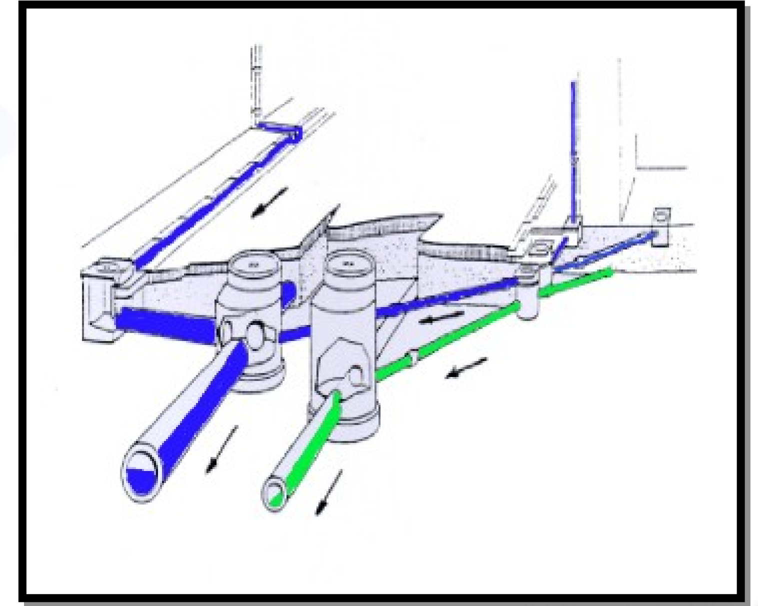
احتياطات سلامة المرور بمنطقة العمل

طرق معرفة أماكن المرافق :

- الحصول على خرائط التوزيع والرسومات الهندسية للمرافق العامة الموجودة أسفل مكان الحفر موضحاً عليها أطوال وأعماق والمسارات الدقيقة لجميع أنابيب الخدمات والكوابل
- التنسيق مع الجهات ذات العلاقة (الأمانة ،الكهرباء، الاتصالات، المياه الوطنية، المرور وغيرها) للحصول على تصريح الحفر.
- استخدام الكواشف الارضية.







اكتشاف المراق الارضية باستخدام الكواشف Utilities detectors

احتياطات سلامة المرور بمنطقة العمل

- الحذر في الحفر : يتم الحفر في منطقة المرافق العامة يدوياً ويحظر الحفر بالآلات.
- استخدام الدعائم للمرافق الأرضية مثل الحبال والقواعد.
- ترك مسافة وقائية بين تمديدات المرافق:
  - كابلات الاتصالات : مسافة لا تقل عن 50 cm من السطح.
  - كابلات الكهرباء: مسافة لا تقل عن 70cm عمقاً وعن 100cm عرضاً.



COLOR CODES
FOR MARKING
UNDERGROUND
UTILITY LINES
ELECTRIC
GAS-OIL
COMMUNICATIONS
CATV
WATER
SEWER
PROPOSED
EXCAVATION
TEMPORARY
SURVEY MARKINGS

قبل الحفر يتم تمييز مواقع خطوط المرافق الارضية بألوان معينة حسب نوعها



احتياطات سلامة المرور بمنطقة العمل

السرقة :

- توفير حارس للموقع : توفير حارس للموقع على مدرار 24 ساعة وحتى يوم تسليم المشروع.
- توفير ارقام اتصال المسئولين: توفير رقم هاتف المسئول بالشركة او المؤسسة القائمة بأعمال الحفريات للاتصال به عند اللزوم وخاصة في عمليات الطوارئ.
- اصدار بطاقات تعريف للعمالة بالمشروع.
- الالتزام بأنظمة الدولة: مثل عدم تشغيل عمالة ليست على كفالة المقاول او مقاول الباطن.
- الالتزام بالزي الرسمي: يلتزم المقاول بتوحيد لبس العمالة موضحاً عليه اسم الشركة .
- توفير معدات الحماية الشخصية : (الحذاء / النظارة / الخوذة / القفازات / ..الخ).



شركة المياه الوطنية
National Water Company



العمل على ارتفاعات
Work at height

العمل على ارتفاعات



المخاطر المحتملة في العمل على ارتفاع

السقوط من اعلى	اجسام ساقطة
سوء الأحوال الجوية	الصعق الكهربائي

التعريف

❖ يعرف العمل على ارتفاع بأنه أي عمل يكون على ارتفاع 1.8 متر أو أكثر من سطح الأرض، ويحتمل به خطر السقوط الذي من شأنه أن يتسبب في الإصابة للعاملين.



تصريح العمل على ارتفاعات

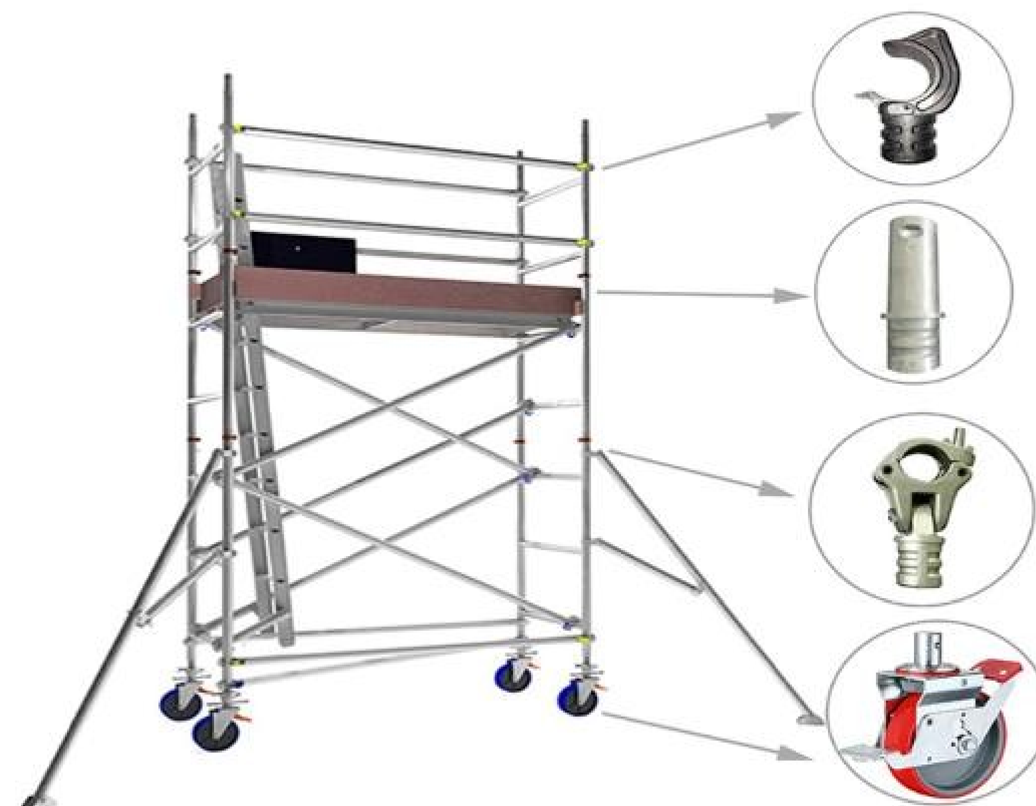
يخصـــــــــص للأعمال التي تتم في مواقع ذات ارتفاع يزيد عن 1.8 م

- الرافعات البرجية
- السقالات
- العمل على السلالم
- الرافعات المتحركة
- سلة نظافة واجهات المباني



السقالات







السقالات









الحماية من خطر السقوط

يعتبر السقوط من أكثر المخاطر التى تسبب إصابات بليغة للعاملين فى صناعة افنشاءات بالولايات المتحدة الأمريكية ويتعرض ما بين 150 – 200 عامل للوفاة كذلك حوالى 100000 يتعرضون للإصابة كل سنة بسبب حوادث السقوط فى مواقع الإنشاءات المختلفة.

وفى مجال صناعة الإنشاءات إعتمدت الأوشا المواصفات الخاصة بالحماية من خطر السقوط

29 CFR 1926.500 - 29 CFR 1926.503 التى توفر السبل الكفيلة بحماية العاملين فى صناعة الإنشاءات من مخاطر السقوط ومخاطر المواد المتساقطة ، وتنص المواصفات على إعتبار العمل على إرتفاع 6 قدم (1.8 m) أو أكثر هو الإرتفاع الواجب توفير وسائل الحماية من خطر السقوط للعاملين عنده.

احتياطات السـلامة والحماية للعاملين

من مسئوليات صاحب العمل القيام بإجراء الفحوصات اللازمة لموقع العمل للتأكد من أن أسطح العمل والمنصات التى سوف يعمل العاملين عليها ذات متانة كافية لحمل العاملين والمعدات وقيامهم بالعمل عليها بأمان.

في حالة العمل على إرتفاع 6 قدم (1.8م) أو أكثر على صاحب العمل توفير وسيلة مناسبة من وسائل الحماية من خطر السقوط والتى تشمل ما يأتى:

نظام الدرابزين Guardrail Systems

نظام شبكة السلامة Safety Net Systems

نظام وسائل منع السقوط Personal Fall Arrest Systems

احتياطات الســلامة والحماية للعاملين

وسائل وأنظمة منع السقوط:

نظام الدرابزين	Guardrail Systems
الوسائل الشخصية لمنع السقوط	Personal Fall Arrest Systems
نظام الإيقاف المحدد	Positioning Device Systems
نظام المتابعة المستمرة	Safety Monitoring Systems
نظام شبكة السلامة	Safety Net Systems
نظام حبال التحذير	Warning Lines Systems

احتياطات السـلامة والحماية للعاملين

وسائل وأنظمة منع السقوط:

1. نظام الدرابزين Guardrail System

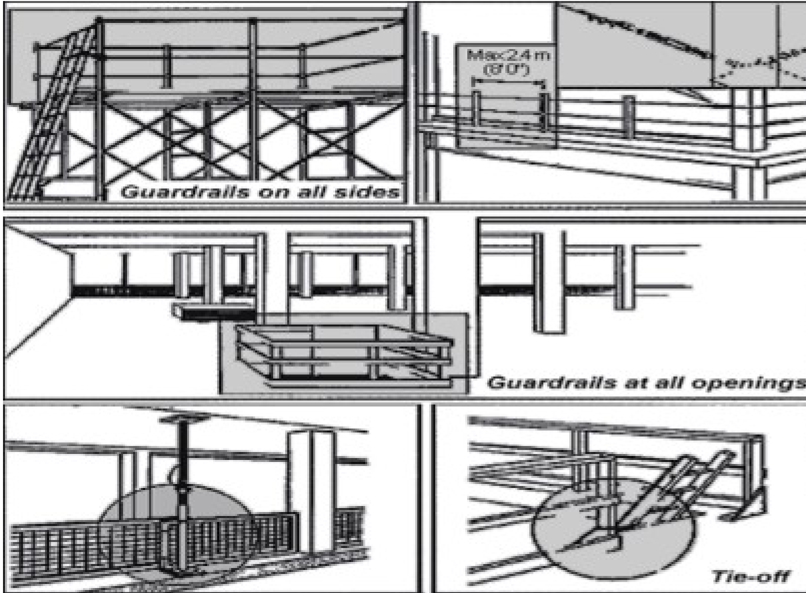
· يجب أن يكون قطر أو سماكة المواسير أو المواد المكونة للدرابزين على الأقل ¼ بوصة (6 ملم).

· الجزء العلوى للدرابزين يكون على إرتفاع 42 بوصة (1.1 m) من سطح العمل أو المنصة ، والجزء الأوسط من الدرابزين يكون على إرتفاع 21 بوصة (0.53 cm) .

· يجب أن يتحمل الجزء العلوى من الدرابزين قوة ضغط تعادل 200 رطل على الأقل من الجهتين والجزء الأوسط يتحمل قوة ضغط لا تقل عن 150 رطل.

· المسافة بين الأعمدة الرأسية المكونة للدرابزين لا تزيد عن 8 قدم (2.5 m) .

· يجب ألا تكون هناك أية أجزاء حادة أو مدببة فى المواد المكونة للدرابزين حتى لا تعرض العاملين لخطر الإصابة بالجروح.



احتياطات الســلامة والحماية للعاملين

وسائل وأنظمة منع السقوط:

2. الوسائل الشخصية لمنع السقوط Personal Fall Arrest Systems



يتكون هذا النظام من نقطة ربط ، موصلات ، حبال سلامة ، حزام سلامة أو حزام باراشوت.

يكون مصمما بحيث لا يسقط الشخص لمسافة تزيد عن 6 قدم (1.8 m) كذلك لا يصطدم بأية معدات أو منشآت بالأسفل.

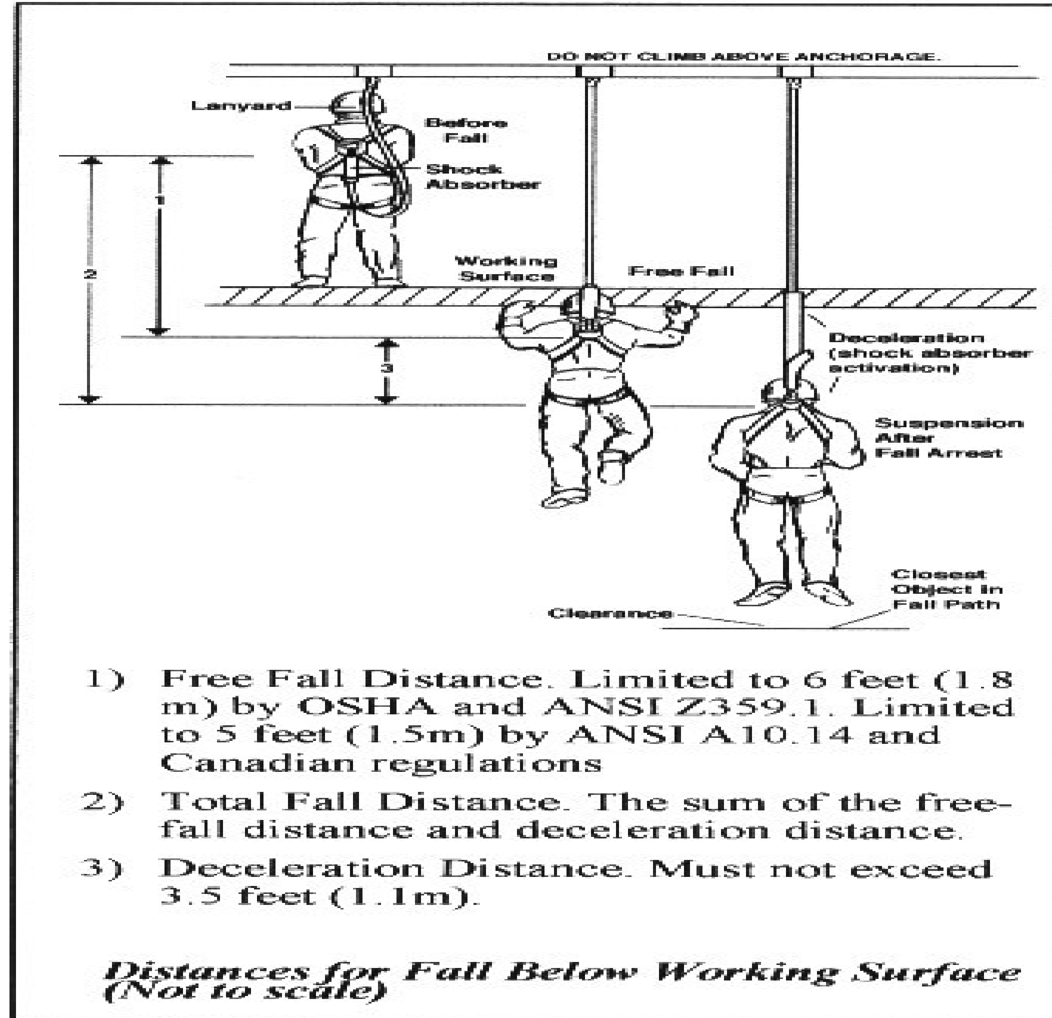
يكون مصمما بحيث يوقف مستعمله إيقافا تاما عند إرتفاع 3.5 قدم (1.07 m) من الأرض.

جميع مكونات النظام الشخصى لمنع السقوط يتم فحصها قبل كل مرة من إستعمالها ويجب تبديل الأجزاء التالفة فورا.

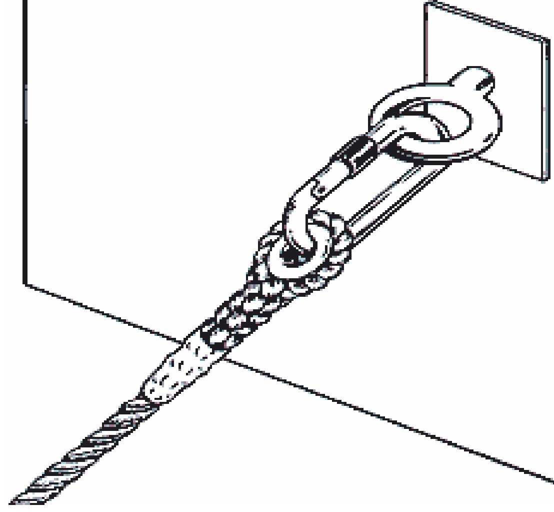
المرابط والخطافات ونقاط الربط Dee – rings , Snap – Hooks and Anchoring Points يجب ألا تقل قوة تحملها عن 5000 رطل.

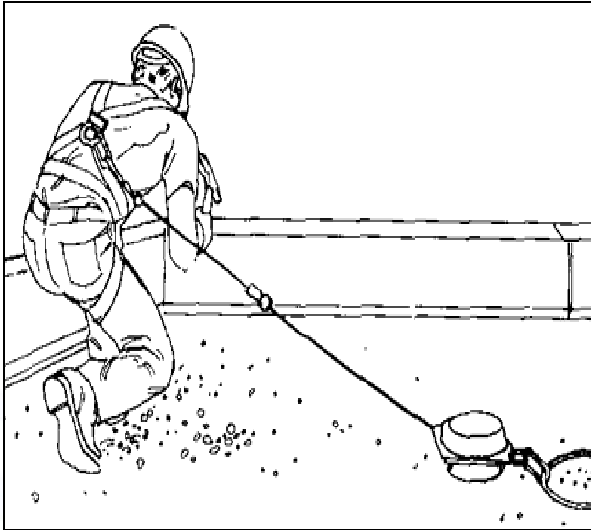


احتياطات الســلامة والحماية للعاملين









وسائل وأنظمة منع السقوط:

3. نظام الإيقاف المحدد Positioning Device Systems

- عدم السماح بالسقوط لأكثر من 2 قدم (60 cm) .
- يتم ربط الحبل فى نقطة ربط تتحمل مرتان على الأقل قوة صدمة السقوط أو 3000 رطل أيهما أكبر.
- يتم إختيار طول الحبل بحيث يمنع الوصول إلى حافة السطح.



احتياطات السـلامة والحماية للعاملين

<u>وسائل وأنظمة منع السقوط:</u>

4. نظام المتابعة المستمرة Safety Monitoring Systems

- فى حالة عدم إمكانية توفير وسيلة أخرى للحماية من خطر السقوط يتم إتباع نظام المراقبة والمتابعة المستمرة وذلك بواسطة شخص مدرب ذو خبرة كبيرة ويعتمد عليه لضمان سلامة العاملين على سطح العمل أو المنصة..

احتياطات السـلامة والحماية للعاملين

- فى حالة إستخدام نظام المراقبة المستمرة كوسيلة لمنع السقوط ، يجب على صاحب العمل التأكد من ما يأتي:

أن الشخص الذى تم إختياره لأداء هذا العمل يتمتع بالخبرة الكافية ويمكنه تحديد مخاطر السقوط فى موقع العمل.

أن يكون هذا الشخص قادرا على تحذير العاملين من مخاطر السقوط وتحديد الأعمال غير الآمنة بموقع العمل.

أن يكون متواجدا بصفة مستمرة فى نفس مكان العمل مع بقية العاملين ويستطيع رؤيتهم جميعا

أن يكون قريبا من العاملين بحيث يستطيع التحدث إليهم مباشرة ، مع عدم إسناد أية مهام لهذا الشخص بخلاف قيامه بالمراقبة.

يجب عدم تخزين أو استعمال أية معدات ميكانيكية في المناطق التي يتم تحديدها كمناطق متابعة ومراقبة مستمرة.

يجب عدم السماح بتواجد أية عاملين آخرين في المكان المحدد كمناطق مراقبة مستمرة بخلاف العمال المكلفين بأداء العمل في هذه المنطقة.



احتياطات السـلامة والحماية للعاملين

وسائل وأنظمة منع السقوط:

5. نظام شبكة السلامة Safety Net Systems



- يجب تركيب شبكة السلامة أسفل سطح العمل أو المنصة بحيث تكون قريبة منهما ولا تزيد المسافة بين الشبكة وسطح العمل أو المنصة عن 30 قدم (9.1 m) .
- غير مسموح على الإطلاق إستخدام شبكة سلامة تكون معيبة أو غير صالحة للعمل.
- يتم فحص شبكة السلامة على الأقل مرة كل أسبوع للتأكد من صلاحيتها وعدم وجود أية تلفيات بها.
- أقصى فتحة مسموح بها فى شبكة السلامة هى 36 بوصة مربعة (230 cm^2) بحيث لا يزيد طولها عن 6 بوصة (15 cm) يتم تقوية الفتحات حتى لا تتسع لأى سبب من الأساب
- يجب أن تتحمل حبال ربط الشبكة قوة لا تقل عن 5000 رطل.
- يجب الأخذ بالإعتبار المسافة أسفل الشبكة بحيث لا يتعرض أى شخص يسقط على الشبكة للإصطدام بالأرض أو بأية معدات أو تركيبات أسفل منصة العمل.

احتياطات الســلامة والحماية للعاملين

يجب أن تمتد الشبكة من كل جانب من جوانب سطح العمل أو المنصة وذلك على النحو الأتي:

المسافة الممتدة خارج سطح العمل	المسافة بين سطح العمل والشبكة
8 قدم (2.4 m)	حتى 5 قدم (1.5 m)
10 قدم (3 m)	أكثر من 5 قدم حتى 10 قدم (3 m)
13 قدم (3.9 m)	أكثر من 10 قدم

يجب أن تتحمل شبكة السلامة قوة صدمة ناتجة من إسقاط عبوة من الرمل وزنها 400 رطل 180 كيلو وقطر العبوة 30 بوصة 76 سم وذلك من سطح العمل أو المنصة ولكن ليس بأقل من إرتفاع 42 بوصة 1.1 م

يجب رفع وإزالة جميع المواد المتساقطة من سطح العمل على الشبكة بأسرع وقت ممكن وقبل بداية العمل بالوردية التالية.

احتياطات الســلامة والحماية للعاملين

وسائل وأنظمة منع السقوط:

6. نظام حبال التحذير Warning Lines Systems

يتكون النظام من حبال ، أسلاك ، سلاسل وأعمدة تثبيت وذلك على النحو الأتى:



- يتم تثبيت أعلام تحذير كل 6 قدم (1.8 m) بحيث تكون هذه الأعلام واضحة تماما.
- يتم التثبيت بحيث لايقل إرتفاع الجزء الأسفل منها عن المنصة أو سطح العمل عن 34 بوصة (0.9 m) ولا يقل إرتفاع الجزء العلوى منها عن 39 بوصة (1 m) .
- يجب أن تتحمل أعمدة التثبيت قوة أفقية مقدارها لا يقل عن 16 رطل بدون أن تسقط.
- تبلغ قوة تحمل الحبال والأسلاك أو السلاسل 500 رطل على الأقل.
- يتم تركيب حبال التحذير من جميع جوانب السطح أو السقف الذى يجرى عليه العمل.
- يتم تثبيت حبال التحذير على مسافة لا تقل عن 6 قدم (1.8 m) من حافة السطح أو السقف.

احتياطات السـلامة والحماية للعاملين



الحماية من مخاطر المواد والمعدات المتساقطة
: Protection From Falling Objects

- عند إستخدام الدرابزين للحماية من مخاطر المواد المتساقطة من مستوى لمستوى آخر أسفله ، يجب الأخذ بالإعتبار أن تكون مساحة الفتحات بالدرابزين صغيرة جدا وبدرجة كافية لمنع سقوط هذه المواد.
- خلال العمل على الأسطح والأسقف ، غير مسموح بتخزين المواد على مسافة تقل عن 6 قدم (1.8 m) من حافة السطح أو السقف.
- عندما يتم إستخدام المظلات للحماية من مخاطر المواد المتساقطة يجب أن تكون هذه المظلات ذات متانة كافية لمنع إنهيارها من جراء المواد المتساقطة كذلك لمنع إختراق هذه المواد لها.
- عندما يتم إستخدام نظام الحواف Toe boards للحماية من خطر المواد المتساقطة يجب أن يتم تركيب هذه الحواف من جميع الجوانب ويجب أن تكون قادرة على تحمل قوة مقدارها 50 رطل عليها من جميع الإتجاهات، كما يجب ألا يقل إرتفاعها عن 4 بوصة (10 cm) مع عدم وجود فتحات بها يزيد مساحتها عن 1 بوصة.
- فى حالة زيادة إرتفاع المواد فوق سطح العمل عن إرتفاع الحواف يتم تركيب شبك أعلى هذه الحواف حتى المواسير الوسطى للدرابزين.

السقالات - SCAFFOLDINGS

نظرا لإمكانية حدوث إصابات ناشئة عن سقوط الأشياء والأشخاص من علي ارتفاعات والتي قد ينتج عنها عجز كلي أو جزئي أو ينشأ عنها وفاة. لذا يجدر بنا أن نتحدث عن اشتراطات السلامة عند تصميم سقالة أو العمل عليها.



والسقالة هي منصة مرفوعة علي أعمدة خشبية أو معدنية مركبة بطريقة خاصة لحمل هذه السقالة وتثبيتها. وتستخدم هذه السقالة لحمل العمال المشتغلين في عمل بمكان مرتفع وحمل المعدات المستخدمة والخامات اللازمة للعمل.

وحوادث السقالات تقع عادة بسبب:

1- **عيوب في التصميم**

2- **عيوب في مواد تصنيع السقالة**

3- **سوء الاستعمال**



السقالات - SCAFFOLDINGS

أنـواع السقـالات:

1- **السقالات الهيكلية (ذات الإطار) Frame Scaffolds.**

تتكون من الصلب وهي بسيطة في تركيبها ويتم تركيبها بسرعة شريطة أن يكون السطح الذي يتم تركيبها عليه مستو ، كذلك في حالة عدم وجود عوائق في مكان العمل.



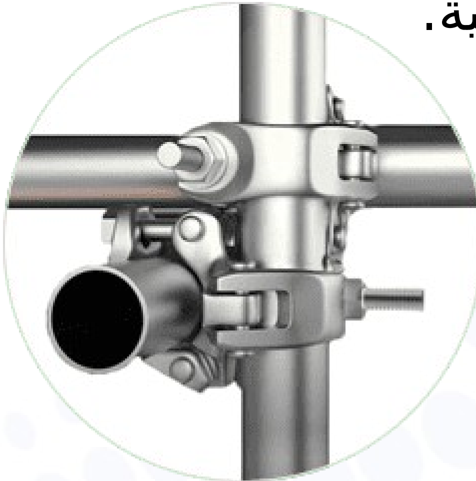


أنـواع السقـالات:

2- السقالات الأنبوبية Tube and Clamp Scaffolds.

تستخدم للأعمال الصعبة التي لا يمكن استخدام السقالات الهيكلية بها نظرا لوجود عوائق أو صعوبة الوصول إليها.

كما تحتاج لوقت أطول لتركيبها ، ويتم استخدامها بكثرة في الأعمال الصناعية.



SCAFFOLDINGS - السقالات

أنـواع السقـالات:

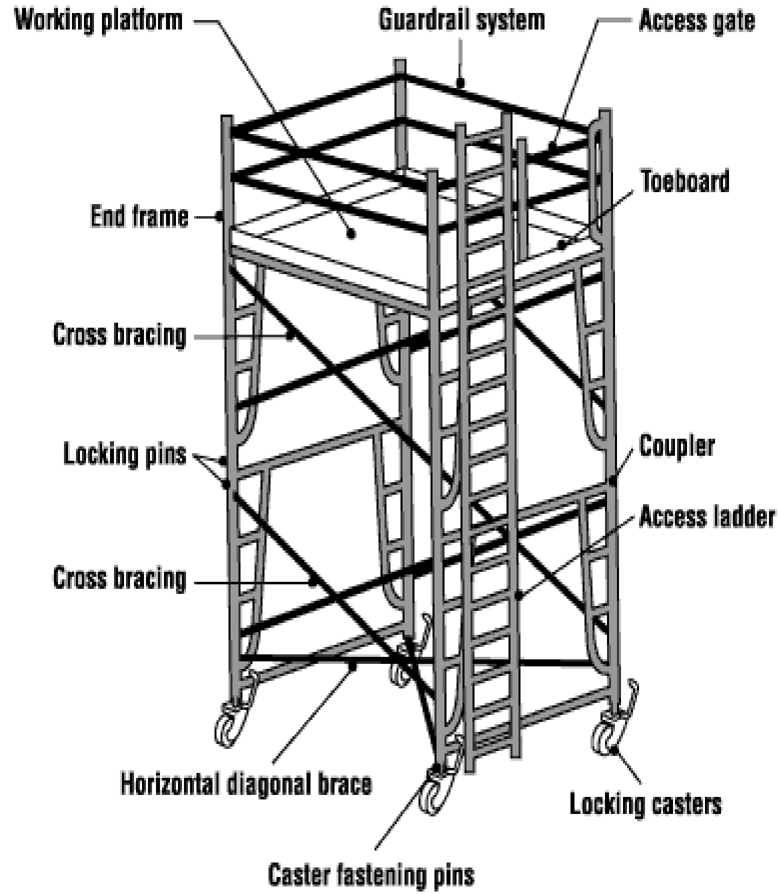
3- السقالات النموذجية Modular System Scaffolds.

يمتاز هذا النوع من السقالات بسهولة التركيب وعدم الحاجة لأشخاص متخصصين لتركيبها حيث أماكن التركيب ثابتة.





SCAFFOLDINGS - السقالات



أنـواع السقـالات:

السقالات المتحركة Rolling Scaffolds.

يســتخدم هذا النوع مــن الســقالات فــي عمليات الطلاء والتركيبات الكهربائيــة وصــيانة أجهزة التكييــف والتدفئــة ، وللســقالات المتحركــة عجلات في قاعدتها ولها وسائل تأمين لتثبيتها ومنع حركتها أثناء العمل.



السقالات - SCAFFOLDINGS

<u>متطلبات واشتراطات عامة:</u>

1- كل سقالة يجب أن تصمم بحيث تتحمل علي الأقل أربعة أمثال الحمل العامل(Working Load).

2- يتم تركيب وتعديل السقالات بواسطة رجال متخصصين ومؤهلين لهذا العمل.

3- يحظر بناء وتركيب السقالات علي البراميل والرصات حيث تكون عرضة للإنهيار.

4- الحواجز الواقية (الوردمانات) القياسية تصنع من الخشب أو المواسير أو الزوايا الحديدية ، وتتكون من حاجز علوي Top Rail وإرتفاعه لا يقل عن 42 بوصة وحاجز متوسط أفقي ويقع في منتصف المسافة بين الحاجز العلوي وأرضية المنصة Plat Form.

5- تركب الحواجز الواقية علي أعمدة رأسية Vertical Posts أو قوائم وتتباعد هذه القوائم عن بعضها مسافات متساوية طول المسافة الواحدة 8 قدم.

6- يجب أن تكون هذه الحواجز بمتانة كافية بحيث يمكن أن تتحمل حملا واقعا علي أي نقطة فيها وفي أي إتجاه – مقداره لا يقل عن 200 رطل.



السقالات - SCAFFOLDINGS

متطلبات واشتراطات عامة:

7- حاجز أو عارضة القدم Toe-board ، تزود منصات السقالات بعوارض أو حواجز للقدم – تثبت علي جوانب وحواف أرضية المنصة لمنع سقوط العدد والمواد منها. ويكون أقل إرتفاع لهذه الحواجز 4 بوصة.

8- وسائل الإقتراب والوصول إلي السقالة Ways of Access.

السلالم النقالي لا يسمح باستخدامها إذا زاد ارتفاع المنصة عن 12 قدم ، كما يجب في حالة استخدام السلالم النقالي أن يتم ترك مسافة من السلم فوق المنصة لا تقل عن 3 قدم.

السلالم الثابتة ، يفضل استخدامها في السقالات التي يزيد إرتفاعها عن 12 قدم ، كما يجب الأخذ بالإعتبار أن يتم عمل بسطة كل 30 قدم.

9- يجب ربط السقالة إلي المبني أو إلي أي هيكل صلب في حالة زيادة ارتفاع السقالة عن أربعة أمثال أبعاد قاعدتها.

10- تعتمد قوة ومتانة أية سقالة علي القاعدة وترجع معظم حوادث إنهيار السقالات إلي ضعف القاعدة ، لذا يجب الإهتمام بقوة ومتانة القاعدة.



السقالات - SCAFFOLDINGS

متطلبات واشتراطات عامة:

11- يجب تثبيت الواح معدنية أسفل أرجل السقالة لمتانة تثبيتها.

12- يتم ربط السقالات بالمبني بمسافات لا تزيد عن 30 قدم أفقيا و26 قدم رأسيا.

13- يجب توفير وسائل الحماية من السقوط Fall Protection من السقالات التي يزيد ارتفاعها عن 10 قدم.

14- يجب عدم السماح بدهان السقالات بأي طلاء يمكن أن يخفي أو يغطي أية عيوب بالألواح.

15- يجب عدم السماح بتخزين المواد والخامات والعدد علي السقالات كما يجب إخلاء السقالات من هذه المواد عند نهاية كل وردية عمل.

16- يجب ترك مسافة لا تقل عن 10 قدم بين السقالات وخطوط توصيل الكهرباء.

17- فى حالة السقالات المعلقة يجب أن تتحمل حبال الربط 6 مرات الحمولة الكلية للسقالة + وزنها.



شكراً لكم



www.nwc.com.sa

920001744 @NWCcare NWCMediaTV